

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка комплекса мероприятий по повышению противопожарной безопасности ФГАОУ ВО ЮТИ ТПУ

УДК 614.841.4:378.662(571.151-25)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г30	Феткулова Ирина Якубовна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Луговцова Н.Ю.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Филонов А.В.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	К.Т.Н.		

Юрга – 2018 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
	Универсальные компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт	Юргинский технологический институт
Направление	Техносферная безопасность
Профиль	Защита в чрезвычайных ситуациях
Кафедра	Безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой БЖДЭиФВ
 _____ С.А. Солодский
 «__» _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-17Г30	Феткуловой Ирине Якубовне

Тема работы:

Разработка комплекса мероприятий по повышению противопожарной безопасности ФГАОУ ВО ЮТИ ТПУ	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	30.01.2018 г. № 10

Срок сдачи студентами выполненной работы:	09.06.2018 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	1. Объектом исследования являются учебные корпуса ЮТИ ТПУ. 2. Строительно-архитектурная документация 3. Нормативно-правовая база по противопожарной безопасности. 4. Документация отдела безопасности ЮТИ ТПУ
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Анализ противопожарного состояния учебных корпусов. 2. Оценка пожарных рисков в учебных корпусах ЮТИ. 3. Разработка мероприятий по обеспечению устойчивости лабораторного комплекса при пожаре и разработка автоматической пожарной сигнализации. 4. Разработка паспортов безопасности учебных корпусов ЮТИ

Перечень графического материала	Рабочая документация на проектируемые системы повышения пожарной безопасности.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	ассистент каф. ЭиАСУ Нестерук Дмитрий Николаевич
Социальная ответственность	ассистент каф. БЖДЭиФВ Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	ассистент каф. БЖДЭиФВ Филонов Александр Владимирович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	15.02.2018 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17Г30	Феткулова Ирина Якубовна		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 109 страниц, 18 рисунков, 18 таблицы, 50 источника, 6 приложений.

Ключевые слова: ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ, ПОЖАР, ПОЖАРНЫЙ РИСК, ВРЕМЯ ЭВАКУАЦИИ, ОГNETУШИТЕЛЬ, ИЗВЕЩАТЕЛЬ, СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ПЛАН ЭВАКУАЦИИ.

Объект исследования – система обеспечения безопасности жизнедеятельности в ФГАОУ ВО ЮТИ ТПУ.

Целью исследования является повышение пожарной безопасности объекта защиты.

В процессе исследования проводился анализ мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в образовательном учреждении. Определялись объект и методы исследования. Были выявлены недостатки в сфере обеспечения пожарной безопасности на объекте исследования. Были даны рекомендации, позволяющие повысить пожарную безопасность в исследуемой организации.

Степень внедрения – начальная.

Область применения: пожарная безопасность в образовательных учреждениях.

Экономическая эффективность/значимость работы высокая.

Abstract

The final qualifying work contains 109 pages, 18 figures, 18 tables, 50 sources, 4 applications.

Keywords: EMERGENCY SITUATION, FIRE, FIRE RISK, EVACUATION TIME, FIRE EXTINGUISHER, ANNUNCIATOR, FIRE EXTINGUISHING SYSTEM, EVACUATION PLAN.

The object of the study is the system for ensuring the safety of vital activity in FGAOU VO UTI TPU.

The aim of the study is to increase the fire safety of the protection object.

In the process of the study, an analysis was made of the measures to ensure fire safety in the educational institution. The object and methods of investigation were determined. Deficiencies in the field of fire safety at the research facility were identified. Recommendations were given allowing to increase fire safety in the organization under study.

Degree of implementation: initial.

Area of application: fire safety in educational institutions.

The economic efficiency / significance of the work is high.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В данной работе использованы ссылки на следующие стандарты:

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.3.046-91 Система стандартов безопасности труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.

ГОСТ 28130-89 Пожарная техника. Огнетушители, установки пожаротушения и пожарной сигнализации. Обозначения условные графические.

ГОСТ Р 50680-94 Установки водяного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.

ГОСТ Р 50800-95 Установки пенного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.

ГОСТ Р 50969-96 Установки газового пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.

ГОСТ Р 51043-2002 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний.

ГОСТ 12962-80. Генераторы пены средней кратности. Технические условия.

ГОСТ 11101-73. Ствол воздушно-пенный. Технические условия.

ГОСТ 13815-82. Оросители пенные спринклерные и дренчерные.

ГОСТ 4.99-83. СПКП. Пенообразователи для тушения пожаров. Номенклатура показателей.

ГОСТ Р 50588-93. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

ГОСТ 12.1.019 -79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

Определения:

В данной работе приведены следующие термины с определениями:

пожарная опасность: возможность возникновения и/или развития пожара.

пожар: неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

горение: это химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением большого количества тепла и свечением. В зависимости от скорости процесса, горение может происходить в форме горения и взрыва.

источник зажигания: средство энергетического воздействия, инициирующее возникновение горения.

производственная среда: совокупность биологических, химических, физических, психофизиологических и социальных факторов, воздействующих на человека в процессе трудовой деятельности.

вредный производственный фактор: производственный фактор, воздействие которого может привести к заболеванию работника.

опасный фактор: производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме или внезапному резкому ухудшению здоровья.

Сокращения:

ГЖ – Горючая жидкость.

ЛВЖ – Легко воспламеняющаяся жидкость.

ОУ – Огнетушитель углекислотный.

ОВП – Огнетушитель водно – пенный.

ПАВ – Поверхностно-активное вещество.

ПО – Пенообразователь.

Оглавление

Введение	10
1 Теоретические основы организации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	11
1.1 Общая информация о пожарных рисках	11
1.2 Обзор систем автоматического пожаротушения	24
1.3 Анализ состояния ЮТИ ТПУ	31
2 Расчет и аналитика	36
2.1 Объемно-планировочные, конструктивные и инженерно-технические решения	36
2.2 Расчет времени эвакуации и блокирования путей эвакуации при пожаре	48
2.3 Расчет индивидуальных пожарных рисков	53
2.3.1 Понятие и методика расчета индивидуального пожарного риска	53
2.3.2 Расчет ИПР для корпуса №1	54
2.3.3 Расчет ИПР для корпуса № 2	56
2.3.4 Расчет ИПР для общежития	57
3 Разработка рекомендаций по повышению пожарной безопасности объекта защиты	58
3.1 Размещение огнетушителей по помещениям объектов	58
3.2 Устройство эвакуационных выходов	60
3.3 Оборудование системы установками автоматического водяного пожаротушения	67
3.4 Основные технические решения, принятые в проекте	68
3.5 Расчет установки	70
3.5.1 Общие положения	70
3.5.2 Определение диктующего напора и расхода	70
3.6 Насосная станция	75
3.7 Основные принципы работы, установки пожаротушения	77
3.7.1 Спринклер	77
3.7.2 Пожарные краны	78
3.8 Сведения об организации производства и ведении монтажных работ, мероприятия по охране труда и технике безопасности	78
3.9 Электроснабжение и заземление	81
3.10 Охрана труда и безопасная эксплуатация	82
3.11 Техническое обслуживание и содержание установки	83
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	85
4.1 Оценка ущерба	85
4.2 Оценка косвенного ущерба	85
4.3 Затраты на реализацию рекомендуемых мероприятий	88
5 Социальная ответственность	91
5.1 Описание рабочего места работника	91

5.2 Описание вредных и опасных факторов	92
5.2.1 Повышенное электромагнитное излучение	92
5.2.2 Параметры микроклимата	94
5.2.3 Эргономические требования при работе на ПК	96
5.2.4 Освещенность	97
5.3 Охрана окружающей среды	100
5.4 Защита в чрезвычайных ситуациях	101
5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	102
5.6 Заключение к разделу	102
Заключение	104
Список использованных источников	105
Приложение А Паспорт безопасности главного корпуса	109
Приложение Б Паспорт безопасности первого корпуса	114
Приложение В Паспорт безопасности второго корпуса	119
Приложение Г Характеристики обозначений	124
Приложение Д Маршруты движения людей по участкам пути; геометрические параметры и виды участков пути	125
Приложение Е Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара	129

Введение

В современном мире обеспечение противопожарной безопасности является неоспоримо важным вопросом. Любые помещения и здания сейчас оборудованы техникой, электроникой, бытовой техникой, что повышает пожарную опасность для таких объектов. В окружении и обстановке современных зданий множество элементов являются пожароопасными, поэтому важно обеспечивать пожарную безопасность объекта через комплекс мероприятий, направленных на снижение пожарных рисков.

Объектам может угрожать определенная опасность, поэтому для разработки и проектировании объектов необходимо заложить основы, позволяющие объекту противостоять возможным опасностям. Точные определения пожарного риска и пожарной опасности приведены в основополагающем законе, регулирующем сферу пожарной безопасности объектов, федеральном законе №123 – ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в части статьи 2. В соответствии с данным законом под пожарным риском понимается мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей, а под пожарной безопасностью состояние объекта противопожарной защиты, при котором значения всех пожарных рисков не превышают их допустимых уровней. Пожарными рисками необходимо управлять. Система управления представляет собой формирование и введение в действие комплекса мероприятий, которые позволяют уменьшать значение пожарного риска до допустимого уровня. В комплекс данных мероприятий входят мероприятия технического, социального, экономического характера, а также некоторые другие направления.

В настоящее время используется сложное противопожарное оборудование, обладающее высокой степенью эффективности при

обеспечении пожарной безопасности. Противопожарное оборудование представлено полным перечнем приспособлений и агрегатов, целью которых является тушение пожара при его возникновении. Основной задачей пожарного оборудования является минимизация последствий, которые вызывает возгорание. При идеальном варианте использование противопожарного оборудования может приводить к тушению очага возгорания еще до того, как приезжает пожарный расчет; именно поэтому недостаточно иметь современное и дорогое противопожарное оборудование, большую роль играет размещение оборудования, его качество и производительность, объемно – планировочные решения объектов защиты, комплекс организационных мероприятий, которые применяются для обеспечения пожарной безопасности объекта.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы определена тем, что высокая эффективность при обеспечении пожарной безопасности обеспечивается за счет комплексного подхода к вопросам, которые связаны с обеспечением противопожарной защиты.

Вопросы, связанные с обеспечением противопожарной безопасности, широко освещают в учебной литературе такие авторы, как Альгин А.П., Бадагуев Б.Т., Дьяков А.Б., Козьяков А.Ф., Онищенко В.Я., Тихомиров О.И., Тверская С.С. и другие.

Целью исследования является повышение пожарной безопасности объекта защиты.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать теоретические основы по обеспечению мероприятий в сфере пожарной безопасности;
- рассмотреть общее содержание понятия «пожарный риск»;
- изучить особенности комплексного подхода к обеспечению пожарной безопасности объектов, виды систем автоматического пожаротушения;
- исследовать особенности организации мероприятий по пожарной

безопасности в ФГАОУ ВО ЮТИ ТПУ;

- разработать рекомендации, позволяющие повышать пожарную безопасность в ФГАОУ ВО ЮТИ ТПУ.

Объект исследования – система обеспечения безопасности жизнедеятельности в ФГАОУ ВО ЮТИ ТПУ.

Предмет исследования – повышение пожарной безопасности ФГАОУ ВО ЮТИ ТПУ.

Практическая значимость проведенного исследования определена тем, что внедрение мероприятий в практику работы обеспечит повышение пожарной безопасности и снизит пожарные риски.

1 Теоретические основы организации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

1.1 Общая информация о пожарных рисках

Объектам может угрожать определенная опасность, поэтому для разработки и проектировании объектов необходимо заложить основы, позволяющие объекту противостоять возможным опасностям. В рамках проблемы безопасности объектов выделяют два параметра – опасность и безопасность. Объединяющим понятием является понятие риска: опасность – риск – безопасность.

Специальная литература, рассматривающая вопросы безопасности, рассматривает понятие опасности, однако точного определения его не дается, так как оно рассматривается в литературе как первичное и употребляется с такими понятиями как «угрозы», «вызов». Понятийно – терминологический словарь «Гражданская защита» (МЧС, 2001 год) дает следующее определение: «Опасность, возможность нанесения вреда, имущественного (материального), физического или морального (духовного) ущерба личности, обществу, государству. Опасность - одно из основных понятий национальной безопасности наряду с вызовом, риском и угрозой, занимающее в их иерархии место между риском и угрозой»[1].

Автор Акимов В.А. в пособии «Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах» определяет опасность как свойство окружающей среды, которая определяет возможность для создания воздействий, которые могут привести к отрицательным последствиям для человека, его жизни и здоровья, а также окружающей среды [2].

Более точным определением является понятие «безопасность». В вышеуказанном словаре «Гражданская защита» безопасность рассматривается как потребность человека первого уровня, представляющая собой общенаучную категорию, выражающую жизнеспособность и

жизнестойкость объектов. Под безопасностью подразумевают состояние защищенности для объекта, при этом угроза может исходить от любой опасности во внешней и внутренней среде.

Понятие риска более раскрыто в специальной литературе. В словаре «Гражданская защита» дано следующее определение риска: «риск - возможная опасность какой-либо неудачи, возникшая в связи с предпринимаемыми действиями, а также сами действия, при которых достижение желаемого результата связано с такой опасностью». Также выделяют производные для данного понятия: индивидуальный риск, приемлемый риск, природный риск [3].

Под индивидуальным риском понимается вероятность возникновения негативных факторов, которые вызывают определенные опасности.

Под приемлемым риском понимается риск, который оправдан с экономической, социальной и экологической точки зрения.

Под природным риском понимается ожидаемый ущерб от негативных проявлений в природной сфере.

Федеральный закон «О техническом регулировании» определяет риск как вероятность причинения вреда человеку, его жизни и здоровью, имуществу, окружающей среде, животному и растительному миру.

Автор Акимов В.А. в пособии «Основы анализа и управления риском» определяет понятие риска чрезвычайных ситуаций, под которыми понимается мера опасности, имеющая количественное измерение. Определяется как произведение вероятности ЧС в расчете на год и ожидаемых последствий ЧС.

Автор Ковалевич О.М. определяет риск как потенциальную опасность, исходящую от техногенных и природных явлений; имеет последствия в формах нанесения вреда населению и материального ущерба.

Авторы Акимов В.А. и Порфирьев Б.Н. определяют, что риск представляет собой степень или уровень опасности возникновения угроз для социально – экономической системы в целом. Риск – это вероятность

наступления негативного события. При этом авторы указывают на то, что риск имеет количественное выражение: вероятность события умноженное на возможный ущерб.

Следовательно, три данных понятия являются основополагающими [4].

Под опасностью понимается вероятность нанесения вреда объекту защиты.

Под безопасностью понимается степень защищенности объекта от возможной опасности.

Риск – вероятность наступления события, которое относится к категории опасности, и последствия при ее реализации.

Риски делятся на качественные и количественные. Первая категория не имеет измерения, вторая – измеряется. Опасность сопровождается множеством различных типов риска, что позволяет оценивать различные стороны реализации опасности и ее параметры. Риск изменчив, в зависимости от окружающих факторов он способен изменять свои значения, в связи с чем анализ данных факторов позволяет выявлять пути, позволяющие управлять риском, а, как следствие этого утверждения, и опасностью, вызывая ослабление ее негативного воздействия. Риски не могут быть сведены к нулю, но они могут быть уменьшены до уровня, с которым общество соглашается, психологически принимая его. Поэтому нельзя говорить о том, что существует понятие абсолютной опасности, но повышать степень безопасности до максимального уровня – это возможность, которую должны реализовывать на всех объектах. Безопасность – состояние защищенности объекта, в рамках которого риски, которые возможны для наступления на нем, сводятся к минимуму, не превышая допустимых уровней.

Применительно к сфере пожарной безопасности используются данные понятия: пожарная опасность, пожарный риск, пожарная безопасность. Эти определения в 1999 году впервые были введены автором Н.Н. Брушлинским.

Под пожарной опасностью автор понимает опасность возникновения неуправляемого процесса горения и его развитие, в результате чего наносится вред людям, объекту защиты и окружающей среде. Под пожарным риском автор понимает количественное измерение возможности возникновения пожарной опасности, для чего используются определенные единицы измерения.

Точные определения пожарного риска и пожарной опасности приведены в основополагающем законе, регулирующем сферу пожарной безопасности объектов, федеральном законе № 123 – ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в части статьи 2. В соответствии с данным законом:

Пожарный риск - мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей.

Пожарная безопасность - состояние объекта противопожарной защиты, при котором значения всех пожарных рисков не превышают их допустимых уровней.

Для опасности характерны различные риски, которые могут отражать отдельные стороны этой опасности, поэтому выделяются и различные типы пожарных рисков. Автор Н.Н.Брушлинский выделяет следующие типы пожарных рисков, которые относят к категории основных [5]:

- R_1 - вероятность столкновения с пожаром для человека в единицу времени. Этот риск измеряется в пожар/ 10^{-3} чел.*год.

- R_2 - вероятность гибели в пожаре. Этот риск измеряется жертва / 10^{-2} пожаров.

- R_3 - вероятность погибнуть от пожара в единицу времени. Этот риск измеряется жертва/ 10^{-5} чел.*год

Данные риски связывает отношение (1):

$$R_3 = R_1 \cdot R_2 \quad (1)$$

где R_1 – отражает вероятность возникновения пожарной опасности;

R_2 и R_3 – позволяют отразить последствия возникновения пожаров.

Пожар всегда влечет за собой возникновение материального ущерба, поэтому Н.Н.Брушлинский выделяет также категории рисков R4 и R5.

R₄ отражает вероятность уничтожения объекта, что является следствием возникновения и развития пожара. Измеряется в уничт. строения / пожар.

R₅ отражает прямой материальный ущерб от пожара. Измеряется тыс.руб. / пожар (для РФ).

Также можно выделить риски травм, полученных в результате пожара; возникновения пожаров; возникновения и развития пожарных ситуациях на объектах различного назначения и характеристик.

Закон №123 - ФЗ указывает на следующие типы рисков:

- допустимый пожарный риск – пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий.

- индивидуальный пожарный риск – пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара.

- социальный пожарный риск – степень опасности, ведущей к гибели группы людей в результате воздействия опасных факторов пожара.

Все изложенное позволяет увидеть многообразие пожарных рисков. Знание их специфических особенностей позволяет организовать противостояние в случае возникновения пожарной опасности. Пожарные риски позволяют дать характеристики вероятности возникновения пожарной ситуации и оценить его последствия. Поэтому для расчетов используются частотные характеристики, размеры последствий в рамках конкретных обстоятельств. Пожарные риски оцениваются с помощью статистических и вероятностных методов.

Пожарными рисками необходимо управлять. Система управления представляет собой формирование и введение в действие комплекса мероприятий, которые позволяют уменьшать значение пожарного риска до допустимого уровня. В комплекс данных мероприятий входят мероприятия

технического, социального, экономического характера, а также некоторые другие направления. В специальной литературе причины пожаров подразделяются на три группы: техногенные, природные, социальные. Техногенные причины: неисправности в сетях, системах отопления, инженерных сетях, приборах. Социальные причины: поджог, обращение с открытым огнем, детские игры, нарушение правил противопожарной безопасности в быту и пр. Природные причины: удары молнии, самовозгорание и пр. При всем этом высоко значение деятельности человека, что рассматривается как человеческий фактор, который оказывает непосредственное влияние на возникновение пожаров даже в ситуациях, определяемых техногенными причинами. Для обеспечения пожарной безопасности используются достижения науки, пожарно – технические разработки, различные методы и системы, что позволяет эффективно организовать систему управления пожарными рисками. К способам и средствам управления пожарными рисками можно относить строительные противопожарные нормы и правила, системы пожарной автоматики, средства пожарной техники, пожарно-техническое вооружение и многое другое [6].

В 2009 году Правительство РФ утвердило «Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска» на основании Постановления № 272 от 31.03.2009 г. Данные правила содержат описание методики расчетов, которая применяется для расчета показателей величины пожарного риска, а также их сопоставления с нормативными показателями, которые утверждены в законе №123 – ФЗ. Методики расчета утверждает МЧС России, среди них можно назвать:

- «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (приказ МЧС от 30.06.2009 г. №382, зарегистрировано в Минюсте от 06.08.2009 г. №14486);

- «Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (приказ МЧС от 10.07.2009 г. №404,

зарегистрировано в Минюсте от 17.08.2009 г. №14541).

В целом обеспечение пожарной безопасности объекта защиты имеет определенный алгоритм действий, что отражено на рисунке 1.

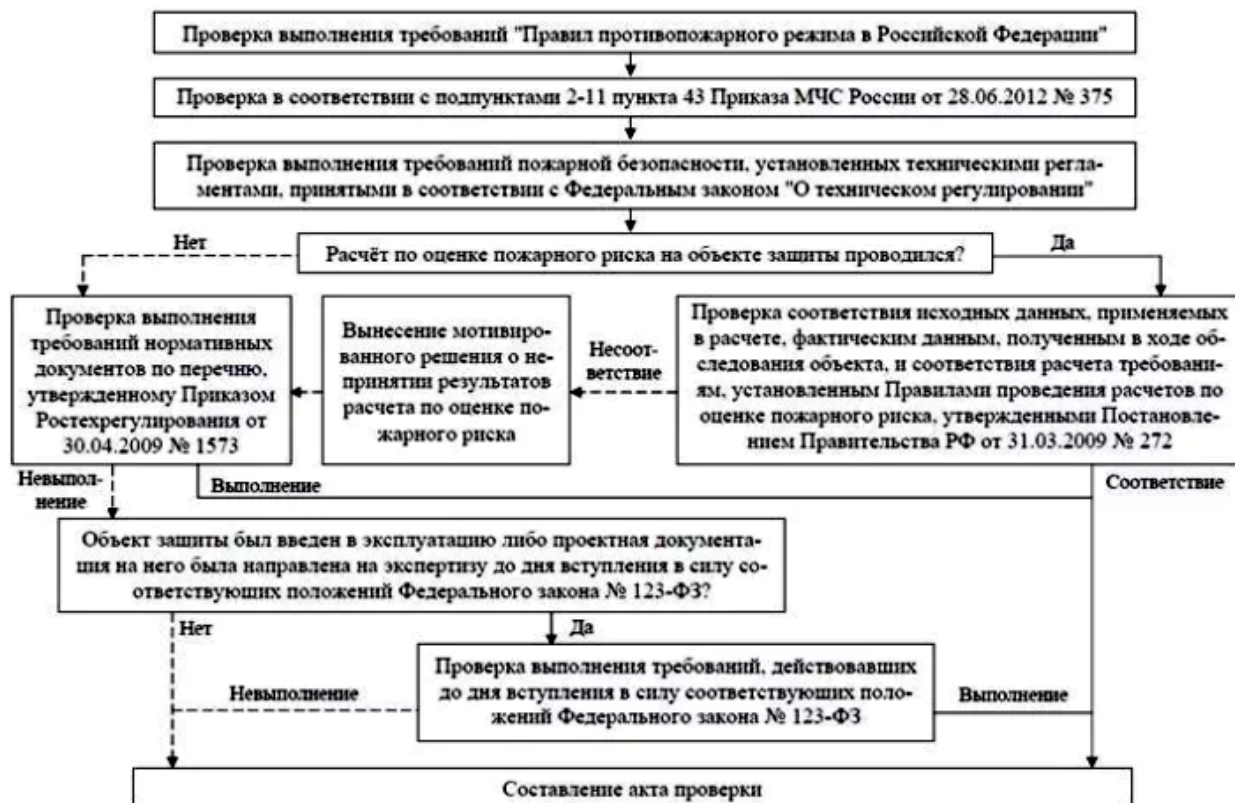


Рисунок 1 – Алгоритм проверки соответствия требованиям пожарной безопасности

Анализ пожарной опасности объекта позволяет выявить и проанализировать пожарные риски, которые характерны для конкретного объекта; провести их оценку и определить допустимые значения. В рамках этого осуществляется подбор и разработка методов, которые позволяют наиболее эффективно управлять выявленными пожарными рисками.

Алгоритм оценки пожарного риска представлен на рисунке 2.

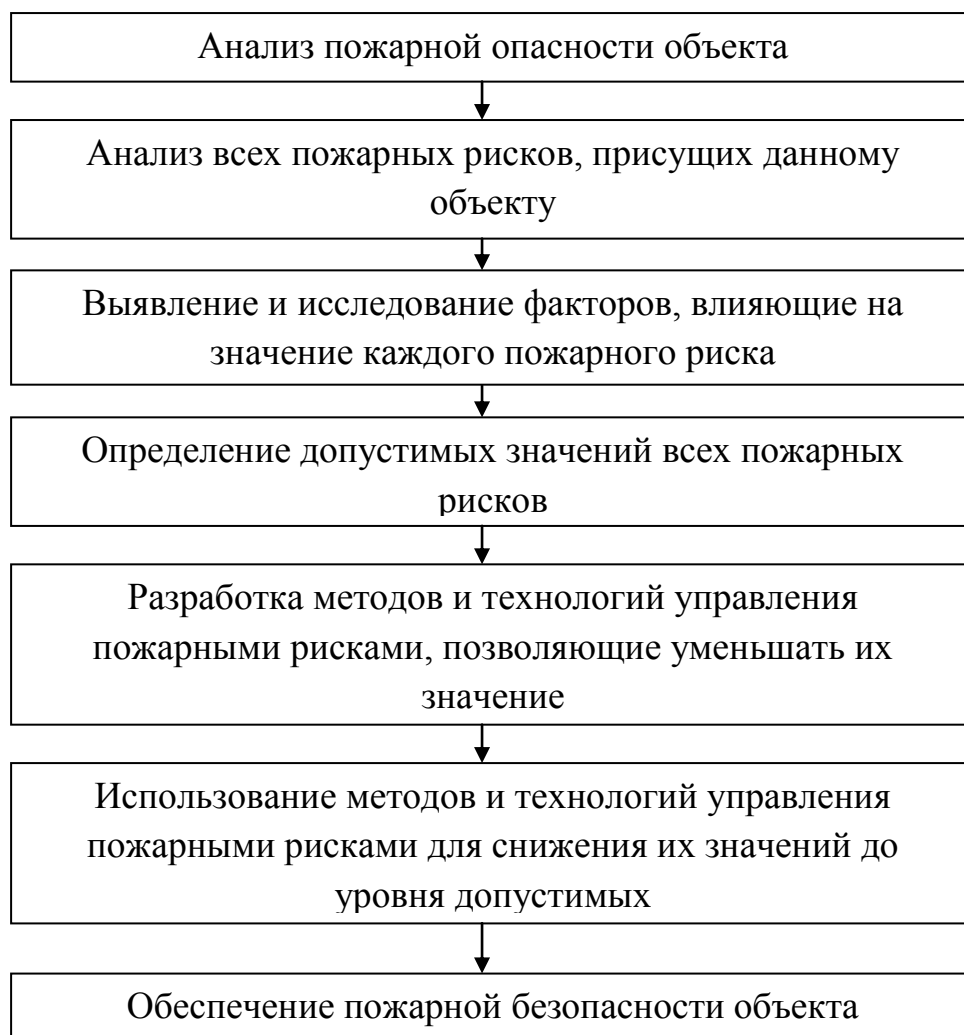


Рисунок 2 – Алгоритм оценки пожарного риска

В итоге расчета производится оценка индивидуального пожарного риска, численным выражением которого является частота, с которой воздействуют на людей, которые находятся в здании, опасные факторы пожара (ОФП). Частота ОФП рассчитывается для пожароопасной ситуации, для которой характерны наибольшие значения опасности. Закон № 123 – ФЗ определяет величину индивидуального пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях, который не должен превышать значение 10^{-6} в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения и строения точке. Социальный пожарный риск не должен превышать 10^{-7} в год на производственном объекте для людей, находящихся в селитебной зоне вблизи объекта.

Обеспечение пожарной безопасности реализуется через систему организационных мероприятий и относится к категории комплексных систем

организации противопожарной защиты, что отражено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Комплексная система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты

К системе предотвращения пожара относят:

- предотвращение образования источников пожара;
- ограничение доступа для окислителя, способного вызвать возгорание;
- контроль газовой среды;
- обеспечение молниезащиты зданий и сооружений.

К пассивной противопожарной защите относят:

- технические решения в соответствии с генеральным планом;
- обеспечение огнестойкости зданий и сооружений в соответствии с требованиями;
- объемно-планировочные решений, обеспечивающие пожарную безопасность;
- решения по пожарным преградам, огнезащите, обеспечению водоснабжения для целей пожаротушения, энергоснабжение;
- противодымную защиту;

Решения по организации эвакуационных путей.

К активной противопожарной защите относят:

- системы автоматического обнаружения и извещения о пожарах;
- телевизионное наблюдение;
- системы оповещения, управления эвакуацией, связи с аварийно-спасательными службами;
- управления противодымными защитами; водяным, пенным, порошковым, аэрозольным пожаротушением;

- применение роботизированных установок.

К системе организационно – технических мероприятий относят:

- проекты организации строительных работ в соответствии с требованиями пожарной безопасности;
- обеспечение автоматизации систем обнаружения и оповещения о пожарах;
- приточную и вытяжную вентиляцию;
- инструктажи;
- организацию добровольных пожарных дружин и пожарно-технических комиссий;

Распорядительные документы.

К системе ликвидации ЧС и пожара относят:

- оперативный план пожаротушения;
- план спасения, средства обеспечения спасения;
- решения для тушения пожара;
- взаимодействие с пожарно-спасательными частями и оперативными службами.

Оптимальные условия на объектах защиты обеспечиваются через соблюдение определенных правил, зависящих от функциональной нагрузки на здание. Существуют критерии оценки и классификации объектов защиты, которые являются основными при решении задач по обеспечению пожарной безопасности.

Важной характеристикой является класс функциональной пожарной опасности, который зависит от назначения объекта, его параметров и особенностей эксплуатации. При классификации учитывается возможная реакция людей, которые находятся в здании; преграды в соответствии со строительными нормами и правилами и иные особенности.

Объекты делятся по классам функциональной пожарной опасности на пять групп, что отражено в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация зданий по классам функциональной пожарной опасности

Класс (подкласс) функциональной пожарной опасности здания	Этажность и высота здания	Класс пожарной опасности материала, не более указанного			
		для стен и потолков		для покрытия полов	
		Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие корридоры, холлы фойе	Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие корридоры, холлы фойе
Ф1.2; Ф1.3; Ф2.3; Ф2.4; Ф3.1; Ф3.2; Ф3.6; Ф4.2; Ф4.3; Ф4.4; Ф5.1; Ф5.2; Ф5.3	Не более 9 этажей или не более 28 метров	КМ2	КМ3	КМ3	КМ4
	Более 9, но не более 17 этажей или более 28, но не более 50 м	КМ1	КМ2	КМ2	КМ3
	17 и более этажей или более 50 м	КМ0	КМ1	КМ1	КМ2
Ф1.1; Ф2.1; Ф2.2; Ф3.3; Ф3.4; Ф3.5; Ф4.1	Вне зависимости от этажности и высоты	КМ0	КМ1	КМ1	КМ2

К категории объектов Ф1 относят здания с постоянным и временным пребыванием людей. Такие здания эксплуатируются преимущественно круглосуточно. Выделяют 4 подкласса.

К категории объектов Ф2 относят культурно – просветительские и зрелищные учреждения, также подразделяемые на 4 подкласса.

К категории Ф3 относят предприятия, обслуживающие население. В них количество посетителей значительно превышает количество работников. Подразделяется на 6 подклассов.

К категории Ф4 относят учреждения управления, образовательные организации, проектные организации, в которых люди хорошо ориентируются. Делится на 4 подкласса.

К категории Ф5 относят производственные и сельскохозяйственные объекты, на которых люди работают посменно или круглосуточно. Делится на 3 подкласса.

Чем ниже класс – тем выше требования к обеспечению пожарной безопасности. В сфере обеспечения пожарной безопасности действуют строительные нормы и правила СНиП 21-01-97, в которых отражены актуальные правила и нормативы, определены характеристики различных параметров, сопутствующих возникновению пожарных рисков.

1.2 Обзор систем автоматического пожаротушения

ГОСТ – 12.2.047(27) определяет, что установка пожаротушения – это совокупность стационарных технических средств, предназначенных для тушения пожара за счет выпуска огнетушащих средств.

Установки пожаротушения делятся на ручные и автоматические, что осуществляется по принципу действия [7].

Отличительной чертой систем автоматического пожаротушения является то, что они одновременно выполняют функции пожарной сигнализации (обнаруживают возгорание) и запуска средств, позволяющих тушить очаг возгорания, что обеспечивает безопасность объекта. Автоматическая система пожаротушения представляет собой сложное многоуровневое оборудование, в котором эффективность работы определяется правильным взаимодействием элементов, таких как дымовых датчиков и датчиков температуры, а также пожарных извещателей. Системы обеспечивают самостоятельный контроль защищаемой территории, если обнаружен очаг возгорания, то, соответственно, оборудования через датчики направляют сведения о пожаре на контрольный пункт, в результате чего обеспечивается автоматическое тушение пожара. Классификация систем автоматического пожаротушения приведена на рисунке 4.

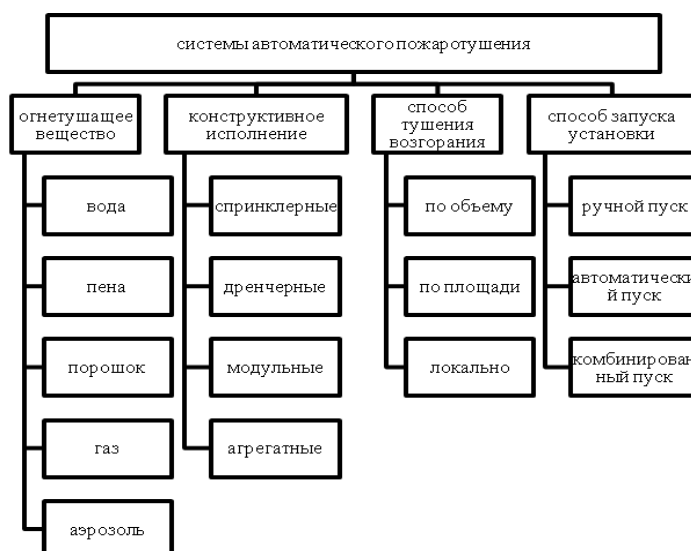


Рисунок 4 – Классификация систем автоматического пожаротушения

По типу огнетушащего вещества выделяют системы, которые используют воду, пену, порошок, газ или аэрозоль [8–10].

Водяные и пенные установки. Вода – это наиболее распространенное вещество, которое используется для тушения пожаров.

Данные установки подразделяются по типу оросителей на спринклерные и дренчерные.

Дренчер – это обычный ороситель, которые имеет направленное действие. Спринклер представляет собой стеклянную колбу, которая препятствует выходу вещества и содержит в себе особую спиртовую смесь. Когда колба разогревается до определенного предела, она разрушается из-за того, что расширяется спиртовая смесь, в результате чего воде или пене открывается путь для выхода вещества [12].

Пенные системы ориентированы на использование в качестве огнетушащего вещества пены низкой и средней кратности. В системе они имеют пенообразователь, который подключен к насосной системе. Выделяют следующие типы пенообразователей: насосы – дозаторы, автоматические дозаторы с трубой Вентури и диффрагменно – плунжерным регулятором, пеноместители энжекторного типа и баки – дозаторы.

Преимуществом водяных и пенных установок является безопасность огнетушащего вещества, его неограниченный запас в том случае, если системы

подключаются к водопроводным сетям. Ограничением для использования является то, что водоснабжение должно соответствовать 1 категории надежности в соответствии со СНиП 2.04.02-84.

Недостатком является то, что необходимо выделять помещение, в котором организуется насосная станция, располагаются узлы управления системой.

Также в данной группе можно выделить системы пожаротушения тонкораспыленной водой. Он имеет существенные отличия от установок дренчерного и спринклерного пожаротушения [13].

Данный тип установок ориентирован на использование в качестве огнетушащего вещества обычной воды. В обычной установке, когда срабатывает спринклерный ороситель в установке, то образуемые капли имеют достаточно малый диаметр (от 0,4 до 2 мм) и большую массу. Вода падает на поверхность, но только около 30 % ее объема направлено на непосредственное тушение очага возгорания. Это приводит к очень большому объему затрачиваемой воды – около 0,08 л./сек. на 1 м² площади пола. При использовании тонкораспыленной воды диаметр капель составляет 100 мкм–0,1 мм. Малый вес капель обуславливает их низкую скорость попадания на пол, поэтому их называют водяным туманом. Максимальный объем воды тратится на тушение очага возгорания и охлаждение конструкций. Расход воды составляет 0,03 л./сек. на 1 м² площади, скорость тушения достаточно высокая.

Данные установки делятся на модульные и агрегатные. В небольших помещениях более эффективно работают модульные системы, которые состоят из сосуда с огнетушащим веществом, представляющим собой воду со специальными добавками, баллон с газом, который используется для образования газожидкостной смеси, распределительный трубопровод с насадками – оросителями. Агрегатные установки эффективно применяются в помещениях, которые имеют площадь более 1000 м². В данном типе установок секция пожаротушения состоит из модулей (до 10 ед.), в которых нет пусковых баллонов с газом. Раз поступает к модулю через распределительное устройство от стандартной батареи углекислотного пожаротушения [14].

Газовые установки пожаротушения применяются тогда, когда использование в качестве огнетушащего вещества воды, пены или порошка способно привести к выходу из строя оборудования, материалов, которые находятся в зоне возгорания. У таких систем нет побочных эффектов, которые выражаются во вредном влиянии на материальные объекты, если верно выбрано огнетушащее вещество [15].

Недостатком является токсичность огнетушащих газов, что способно приводить к отеку легких у людей, поэтому обязательным условием для применения данного типа систем является полная предварительная эвакуация людей, обеспечение средствами индивидуальной защиты, т.е. самоспасателями и противогазами. Важно также и наличие автоматики, которая выполнит блокировку системы, если в защищаемом помещении открыты двери. В защищаемом помещении должны быть оборудованные проемы, которые используются для сброса избыточного давления, например, клапана избыточного давления. Порошковые системы пожаротушения используют в качестве огнетушащего вещества порошок. Они делятся на модульные и централизованные.

Модульные порошковые системы пожаротушения представляют собой сосуды, в которых содержится огнетушащее вещество; данные сосуды за счет форм можно устанавливать в любом месте помещения. Такие системы применяются в закрытых пространствах.

Установки, использующие в качестве огнетушащего вещества аэрозоли, применяют при использовании тонкодисперсный порошок. В данных установках происходит процесс сжигания твердых химических составов, в результате чего образуется смесь газов и твердых микрочастиц, заполняющих объем и тушащих пламя. Такие системы не могут быть в связи с этим применяться в помещениях, которые относятся к взрывоопасным. Аэрозоли обладают высокой степенью воздействия на пламя [16].

В таблице 2 приведена общая характеристика сфер применения систем автоматического пожаротушения.

Таблица 2 – Характеристика сферы применения систем автоматического пожаротушения по используемому веществу

Тип огнетушащего вещества	Способ тушения возгорания	Установка применима	Установка неприменима
Вода	Поверхностный, объемный (только для установок пожаротушения тонкораспыленной водой)	Для ликвидации пожаров классов А и В. Защита складов, универмагов, помещений производства горючих натуральных и синтетических смол, пластмасс, резиновых технических изделий, кабельных каналов, гостиниц и т. д. Тонкораспыленная вода может применяться для тушения загораний водонерастворимых нефтепродуктов с температурой кипения ниже 100°С. Общая информация: СНиП 2.04.09-84	Воду нельзя использовать для тушения веществ, которые выделяют при контакте с ней тепло, горючие, токсичные или коррозионно-активные газы. К таким веществам относятся некоторые металлы и металлоорганические соединения, карбиды и гидриды металлов, горячие уголь и железо. Водяные установки неэффективны для тушения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей с температурой вспышки менее 90 С. Кроме того, спринклерные и дренчерные установки не могут тушить электрооборудование под напряжением.
Пена	Объемный, поверхностный и локальный способы пожаротушения	Используют преимущественно в нефтехимической промышленности для тушения загораний легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, в резервуарах горючих веществ и нефтепродуктов, расположенных как внутри, так и вне зданий, а также авиационных ангаров, складов растворителей, спиртов, отдельно стоящих аппаратов трансформаторов, трюмов кораблей и др.	Не желательно использовать для тушения веществ, которые выделяют при контакте с пеной вредные вещества

Продолжение таблицы 2

Газ	В основном, объемный способ пожаротушения	Для ликвидации пожаров классов А, В и С по ГОСТ 27331 и возгораний электрооборудования под напряжением. Основное достоинство газовых АУП заключается в том, что они практически не причиняют ущерб защищаемому объекту. Применяются для защиты вычислительных центров, телефонных узлов, библиотек, архивов, музеев, деньгохранилищ, ряда складов в закрытых помещениях, а также камер окраски, пропитки и сушки и др.	Не применяют для тушения пожаров материалов, склонных к горению без доступа воздуха, самовозгоранию и (или) тлению внутри объема вещества (древесные опилки, хлопок, травяная мука, пенная резина и др.), а также металлов (натрий, калий, магний, титан и др.), гидридов металлов и пирофорных веществ
Порошок	Объемный локальный и поверхностный способы пожаротушения	Ликвидация пожаров классов А, В, С, D, в частности, при тушении проливов горючей жидкости или утечке газов из установок, расположенных на открытом воздухе или в помещении, а также нефтеналивных и перекачивающих сооружений, авиационных ангаров и т. п. Эффективны при тушении электроустановок под напряжением и загораний щелочных металлов и металлоорганических соединений.	Не применяют для тушения материалов, способных гореть без доступа воздуха, а также горючих материалов, склонных к самовозгоранию или тлению внутри слоя, изделий из древесины при высоких значениях пожарной нагрузки, водорода
Аэрозоль	Объемный локальный и поверхностный способы пожаротушения	Ликвидация пожаров класса А2 и класса В, а также локализации пожаров подкласса А1 по ГОСТ 27331. Чаще всего применяют для тушения пожаров электротехнического оборудования и других энергетических объектов, для защиты транспортных средств, маслохозяств, транспортных отсеков судов и т. д.	Не обеспечивают полного прекращения горения волокнистых, пористых и других горючих материалов, склонных к самовозгоранию и (или) тлению внутри слоя; технических веществ и их смесей, полимерных материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха; гидридов металлов и пирофорных веществ; порошков металлов (магний, титан, цирконий и т.д.)

Нормы пожарной безопасности определяют, что данными системами должны быть обеспечены:

- комнаты, ЦОД – центры обработки данных, помещения, в которых хранится и обрабатывается информация, хранятся музейные ценности;
- подземные автомобильные стоянки закрытого типа; надземные стоянки, имеющие более одного этажа;
- одноэтажные здания, построенные из легких металлических конструкций с применением горючих утеплителей: общественного назначения – площадью свыше 800 м², административно-бытового назначения – площадью свыше 1200 м²; складские здания категории пожарной опасности «В», в которых осуществляется хранение на стеллажах высотой 5,5 метров и более, или имеющие более одного этажа;
- здания по торговле легковоспламеняющимися, а также горючими жидкостями и материалами, кроме торгующих фасовками объемом до 20 литров;
- здания, имеющие высоту более 30 метров (кроме производственных зданий, входящих в категории пожарной опасности «Г» и «Д», а также жилых зданий);
- здания предприятий торговли (кроме тех, которые занимаются торговлей и складированием изделий, произведенных из негорючих материалов): свыше 200 м² – в цокольном или подвальном этажах, более 3500 м² – в наземной части здания;
- все одноэтажные выставочные залы площадью свыше 1000 м², а также выше двух этажей;
- киноконцертные и концертные залы вместимостью более 800 мест;
- другие здания и сооружения согласно нормам пожарной безопасности.

1.3 Анализ состояния ЮТИ ТПУ

Объектом исследования являются:

- главный корпус ЮТИ ТПУ, расположенный по адресу: г.Юрга, ул.Ленинградская, 26,
- корпус ЮТИ ТПУ, расположенный по адресу: г.Юрга, ул.Достоевского, 6,
- корпус ЮТИ ТПУ, расположенный по адресу: г.Юрга, ул.Достоевского, 1.
- общежитие, расположенное по адресу: г.Юрга, ул.Заводская, 12.

На рисунке 5 представлено расположение главного, первого и второго корпусов ЮТИ ТПУ на карте г.Юрга.



Рисунок 5 – Расположение объектов исследования на карте

Все объекты исследования относятся к категории опасности объекта III категории.

Основной вид деятельности объектов исследования – образовательная деятельность.

Учреждения работают полный календарный год, уставную деятельность осуществляет с 01 сентября по 31 мая. С 01 июня по 31 августа – ремонтные работы, организационная деятельность, проведение консультаций и пр. Обучение учащихся организовано в следующем режиме: 6-дневная рабочая неделя, выходной - воскресенье). График работы – круглосуточно [17].

Характеристика объекта «Главный корпус». Общая характеристика приведена в приложении А. Относится Занимает общую площадь 6607 м², периметр территории 1517 м., площадь здания 1135,8 м². Здание двухэтажное. Количество работников, находящихся на территории, составляет 51 чел., в течение дня количество людей (в т.ч. работники) может достигать 93 чел. В нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни на территории находится дежурный персонал в количестве 1 человек. В здании есть 4 эвакуационных выхода из здания, из которых два оборудованы лестницами 3 типа и 1 запасный выход. Применяется электронная система пропуска PERCo-KT02 [18-20].

Внутреннее противопожарное водоснабжение обеспечено путем установки 3 внутреннего пожарного крана. Пожарные краны внутреннего противопожарного водопровода укомплектованы противопожарным шкафом, рукавом и стволом. В учреждении имеются первичные средства пожаротушения – 10 огнетушителей (аттестованных по состоянию на июль 2017 года). Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности. Для эвакуации людей используются знаки пожарной безопасности, световые, звуковые пожарные извещатели, лестницы 3 типа- 2 шт, электрозамки на дверях эвакуационных выходов.

Характеристика объекта 1 корпус ЮТИ ТПУ. Общая характеристика приведена в приложении Б. Общая площадь территории – 746 м², периметр территории – 1517 метров, общая площадь здания – 890,40 м². Здание двухэтажное. Общее количество работников объекта 25 человек, в среднем на

территории может находиться до 99 чел. В нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни на объекте сотрудников нет. IP номер дежурного главного корпуса 6601. Есть 2 эвакуационных выхода из здания, на территории используется электронная проходная PERCo-KT02. Внутреннее противопожарное водоснабжение обеспечено путем установки 2 внутреннего пожарного крана. В корпусе в наличии 10 огнетушителей как первичных средств пожаротушения. Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности. Для эвакуации из здания людей используются знаки пожарной безопасности, световые пожарные извещатели (указатели), электрозамки на дверях эвакуационных выходов.

Характеристика 2 корпуса ЮТИ ТПУ. Общая характеристика приведена в приложении В. Общая площадь территории – 738 м², периметр территории – 1517 метров, общая площадь здания – 877,40 м². Здание двухэтажное. Общее количество работников объекта составляет 29 чел., среднее количество людей на территории в течении дня может достигать 96 чел. В нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни на объекте сотрудников нет. IP номер дежурного главного корпуса 6602, номера телефонов дежурных экстренных и аварийно- спасательных служб расположены на посту в легко доступном месте. В корпусе есть 2 эвакуационных выхода из здания. Также используется электронная проходная PERCo-KT02. Внутреннее противопожарное водоснабжение обеспечено путем установки 2 внутреннего пожарного крана. В наличии 9 огнетушителей. Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности. Наличие оборудования для эвакуации из здания людей: знаки пожарной безопасности, световые пожарные извещатели (указатели), электрозамки на дверях эвакуационных выходов.

Характеристика общежития. Общежитие ЮТИ ТПУ расположено по адресу г.Юрга, ул.Заводская, 12. Двухэтажное здание. Общая площадь территории – 661 м², периметр территории – 1723 метра, общая площадь здания – 793,20 м². В общежитии находится 42 жилых комнаты, рассчитанные на проживание 4 чел., 2 санузла, умывальная, кухня, кабинет коменданта. Со

второго на первый этаж ведут две основные лестницы.

Общее количество работников объекта составляет 5 чел., среднее количество людей на территории в течении дня может достигать 173 чел. В нерабочее время на объекте находятся проживающие в общежитии студенты, вахтер. В общежитии есть 2 эвакуационных выхода из здания, а также 1 основной выход. Используется электронная проходная PERCo-KT02, тревожная кнопка, применяется система видеонаблюдения. Внутреннее противопожарное водоснабжение обеспечено путем установки 2 внутреннего пожарного крана. В наличии 4 огнетушителя, рассредоточенные по 2 шт. на этаж. На лестничных клетках расположено 6 гидрантов. Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности. Наличие оборудования для эвакуации из здания людей: знаки пожарной безопасности, световые пожарные извещатели (указатели), электрозамки на дверях эвакуационных выходов.

Во всех зданиях ЮТИ ТПУ эвакуационные пути и выходы учитывают безопасную эвакуацию людей согласно ст.89 федерального закона № 123 – ФЗ, а также СП 1.13130.2009. Высота выходов в соответствии с требованиями составляет 2,5 м., ширина выходов – от 1,5 до 2 м. Двери открываются по ходу движения людей. В тамбурах применяется эвакуационное освещение.

Планировочное решение: набор учебных аудиторий и административных и бытовых помещений, которые имеют выходы в общий коридор.

Здания относят к классу функциональной пожарной опасности Ф 4.2, класс пожарной опасности СО, предел огнестойкости II.

Фундамент здания – ленточный с наружными несущими стенами. Крыша – утепленная, скатная. Для покрытия кровли применяется сэндвич - панель. Склон ската крыши составляет 33 градуса. На крыше используются металлические ограждения в виде перил, которые рассчитаны на нагрузку 30 кг/м.п. Чердак разделен посекционно противопожарными перегородками первого типа, имеющими предел огнестойкости EI 45.

Огнестойкость и пожарная опасность конструкций объектов отражена в

таблице 3.

Таблица 3 – Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций

Наименование строительных конструкций	Предел огнестойкости, мин.	
	Требуемый	Принятый
Несущие элементы здания	R90	R90
Наружные несущие стены	E 15	E 30
Перекрытия междуэтажные	REI 45	REI 60
Настилы (в том числе с утеплителем)	RE 15	RE 15
Фермы, балки, прогоны	R 15	R15
Внутренние стены лестничных клеток	REI 90	REI 90

Стены между внутренними помещениями выполнены из кирпича, отделаны гипсокартонном. Для покрытия используется вододисперсионная краска, обои, стеклообои. В таблице 4 отражены классы пожарной опасности конструкций, принятые на объектах.

Таблица 4 – Классы пожарной опасности конструкций

Вид строительных конструкций	Класс пожарной опасности конструкции, требуемый	Класс пожарной опасности конструкции, принятый
Несущие элементы здания	К 0	К 0
Стены наружные с внешней стороны	К 0	К 0
Перегородки и перекрытия	К 0	К 2
Стены внутренней отделки, оклейка стен стеклообоями	КМ1-Г1, В1.Д1, Т1, РП1	КМ1-Г1, В1.Д1, Т1, РП1

Расстояние до соседних зданий, обеспечивающих пожарную безопасность, составляет минимум 50 метров. Подъезд к корпусам осуществляется преимущественно со стороны ул.Достоевского, но подъезд может быть обеспечен с трех сторон зданий. Парковка имеет покрытие из альфальтобетона, ограничена бортовым камнем. Подъезд к эвакуационным выходам обеспечивается.

2 Расчет и аналитика

2.1 Объемно-планировочные, конструктивные и инженерно-технические решения

Организационные мероприятия, для обеспечения пожарной безопасности на объектах применены конструктивные, инженерно-технические, объемно-планировочные решения и комплекс организационных мероприятий.

Объемно-планировочные, конструктивные и инженерно – технические решения реализуются в соответствии с требованиями СНиП 2.01.02-85 «Противопожарные нормы», СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения», что позволяет:

- эвакуироваться людям, находящимся в помещениях здания, наружу на территорию;
- обеспечить доступ личного состава пожарной охраны и подачи средств, используемых для тушения пожаров;
- обеспечить нераспространение пожара на соседние здания.

В зданиях предусмотрены объединения противопожарного и хозяйственно – питьевого водопровода.

Наружная система пожаротушения представлена пожарными гидрантами, которые расположены на расстоянии не более 150 м. от объектов защиты.

На территориях зданий предусмотрены дороги и проезды для обеспечения проезда пожарной техники и ее расстановки, подъезд к зданиям обеспечивается со стороны ул. Достоевского.

Обеспечение пожарной безопасности на объекте защиты осуществляет ФГКУ «17 ОФПС по Кемеровской области».

Обеспечение инженерно – технической защиты объекта обеспечивается

с помощью локальных систем оповещения.

В качестве резервных источников электро-, тепло-, газо-, водоснабжения и системы связи используется источник электроснабжения с возможностью переключения на резервную трансформаторную подстанцию [21].

В качестве противопожарного оборудования используется:

автоматическая система пожаротушения апс 20п, с2000-кс обеспечивающая ип 212-37, ИПДПЛ, ИПРК (СК);

- автоматическая система gsm-мониторинга пожарной сигнализации «мираж gsm», с получением на ПЦН ЧОО «коммунальная охрана» сигналов «пожар», «внимание», «неисправность»;

- автоматическая передачи дублированного сигнала «пожар» в подразделение пожарной охраны г. Юрги, передача информации осуществляется по каналам передачи извещений ИСМ-«мираж».

Пожарная безопасность объекта подтверждается наличием Акта проверки №96 от 10.07.2017г.

Укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований составляет 18 аттестационных спасателей.

Во всех корпусах присутствуют контрольно-пропускные пункты:

- 1 центральный вход в здание, проход осуществляется по электронным пропускам, пост охраны – штатный сторож (вахтер);

- 1 человек, тревожная кнопка.

Инженерно – техническая защита объекта представлена локальной системой оповещения. Используется система автоматической охранно-пожарной сигнализации с круглосуточным мониторингом состояния и получением на ПЦН ЧОО «Коммунальная охрана» сигналов «Пожар», «Внимание», «Неисправность». Применяется автоматическая передача дублированного сигнала «Пожар» в подразделение пожарной охраны г. Юрги (пожарный радио мониторинг). Работает система автоматической охранной сигнализации (тревожная кнопка) с выводом на ПЦН ЧОО «Коммунальная охрана». Применяется звуковое оповещение.

На территории есть источник электроснабжения с возможностью переключения на резервную трансформаторную подстанцию.

Во всех корпусах используется система внутреннего противопожарного водопровода. Внутренние пожарные краны находятся в исправном состоянии и обеспечивают требуемый по нормам расход воды на нужды пожаротушения. Пожарные краны внутреннего противопожарного водопровода укомплектованы противопожарным шкафом, рукавом и стволом [22].

В качестве противопожарного оборудования применяются следующие системы:

- АПС 20П, С2000-КС обеспечивающая ИП 212-37, ИПДПЛ, ИПРК(СК);
- автоматическая система GSM-мониторинга пожарной сигнализации «Мираж GSM», с получением на ПЦН ЧОО «Коммунальная охрана» сигналов «Пожар», «Внимание», «Неисправность»; автоматической передачи дублированного сигнала «Пожар» в подразделение пожарной охраны г. Юрги, передача информации осуществляется по каналам передачи извещений ИСМ «Мираж».

Во всех корпусах есть первичные средства пожаротушения по нормам в соответствии с Правилами противопожарного режима в РФ. Места их размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности.

Направления эвакуации оборудованы знаками пожарной безопасности, световыми, звуковыми пожарными извещателями (указателями), лестницами 3 типа, электрозамками на дверях эвакуационных выходов.

Главный корпус состоит из 2 этажей, на 1 этаже предусмотрен основной выход, состоящий из 2 дверей, открывающихся по ходу движения потока людей и 3 запасных выходов. Обеспечивается видеообзор за счет установленных камер, что позволяет визуально определить возможное возгорание на территории. На 1 этаже (рис. 6) находится 12 кабинетов, 2 аудитории, 2 санузла, вестибюль, комната дежурных, тамбур, 3 лестничных клетки. На 1 этаже находится 8 огнетушителей: кафедра ИС (1 шт.), аудитория №10(2 шт.), ПФО (1 шт.), кабинет главного экономиста (1 шт.), кабинет отдела безопасности (1

[illegible]

На 2 этаже главного корпуса (рис. 7) расположены 4 аудитории, 9 кабинетов, 3 лестничных клетки, 2 запасных выхода с лестницами 3 типа. В кабинетах находится 7 огнетушителей: архив (1 шт.), кабинет директора (1 шт.), аудитория №17 (1 шт.), кафедра ЭиАСУ (3 шт. распределенно), аудитора №11 (1 шт.). Отсутствуют огнетушители в аудиториях №15 и №20.

№№10, 5, 9 огнетушителей нет. В коридоре запасных выходов расположено 2 пожарных рукава. Снаружи корпуса на расстоянии 4 метров от стены здания находится пожарный гидрант, обеспечивающий подачу воды в помещения корпуса напрямую через оконные проемы 1 и 2 этажей.

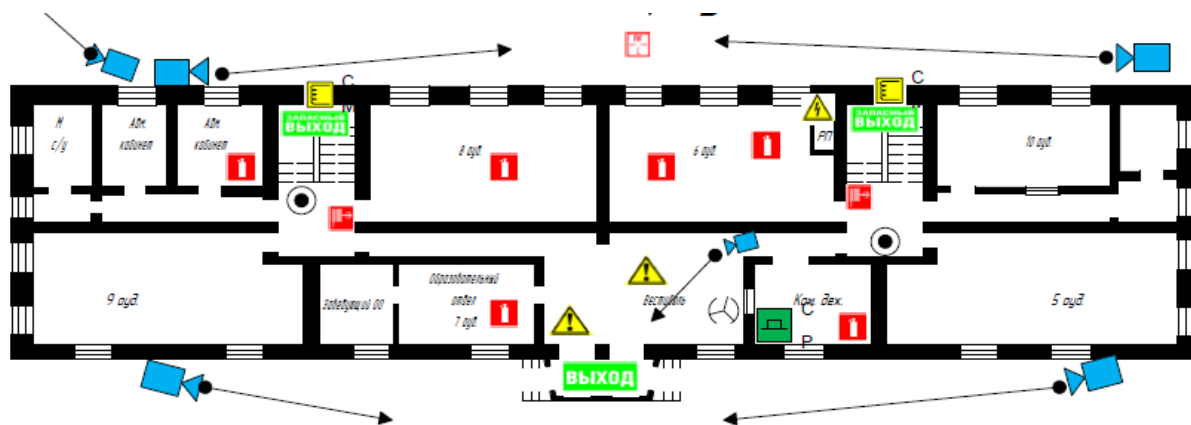


Рисунок 8 – 1 этаж первого корпуса ЮТИ ТПУ

На втором этаже корпуса (рис. 9) расположено 7 аудиторий, кафедра БЖДЭиФВ, 2 кабинета. На этаже находится 5 огнетушителей: в аудиториях №2, 13, 14 и 15 по 1 шт., в помещении приемной комиссии 1 шт., на кафедре БЖДЭиФВ 1 шт. В аудиториях №4, 12, 16 огнетушителей нет.

Эвакуационных выходов наружу со второго этажа корпуса также не предусмотрено. Направление эвакуации определено основными лестницами со второго на первый этаж. Выход наружу осуществляется только с 1 этажа.

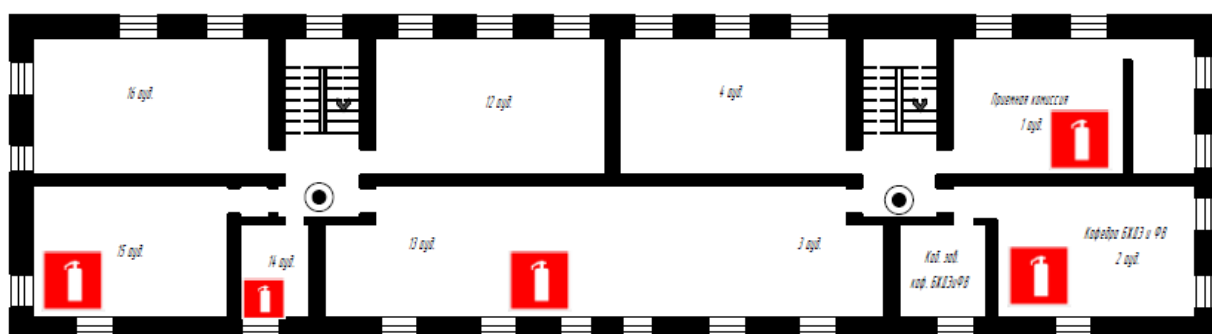


Рисунок 9 – 2 этаж первого корпуса ЮТИ ТПУ

Второй корпус также является двухэтажным. На первом этаже (рис. 10) расположено 3 аудитории, 2 санузла, 2 душевые, 2 тренажерных зала, вестибюль, комната дежурных, основной выход с одинарным дверным проемом, два запасных выхода. Видеобзор обеспечивается 6 видеокameraми.

На 1 этаже (рис. 10) находится 4 огнетушителя: 2 в большом тренажерном зале 1 шт., в комнате дежурных (1 шт.), в вестибюле (1 шт.), в аудитории №5 (1 шт.). В аудиториях №1, 2 огнетушителей нет. В районе запасных выходов находятся пожарные гидранты. На территории слева от основного выхода на расстоянии 25 метров расположен пожарный гидрант.

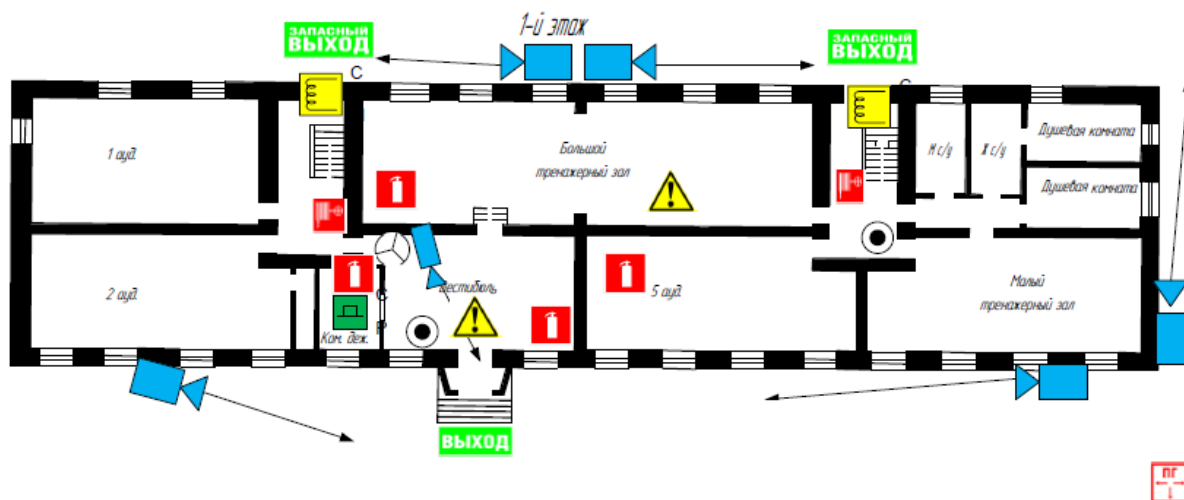


Рисунок 10 – 1 этаж второго корпуса ЮТИ ТПУ

На втором этаже (рис. 10) второго корпуса находится 7 аудиторий и медицинский кабинет. Видеобзор осуществляет 1 видеокamera. Огнетушители расположены в аудитории №10 (1 шт.), №7 (1 шт.), №14 (1 шт.), в медицинском кабинете (1 шт.), во вспомогательном помещении (1 шт.). Также как и в первом корпусе выход наружу через запасные выходы не предусмотрен, эвакуация осуществляется через внутренние лестницы.

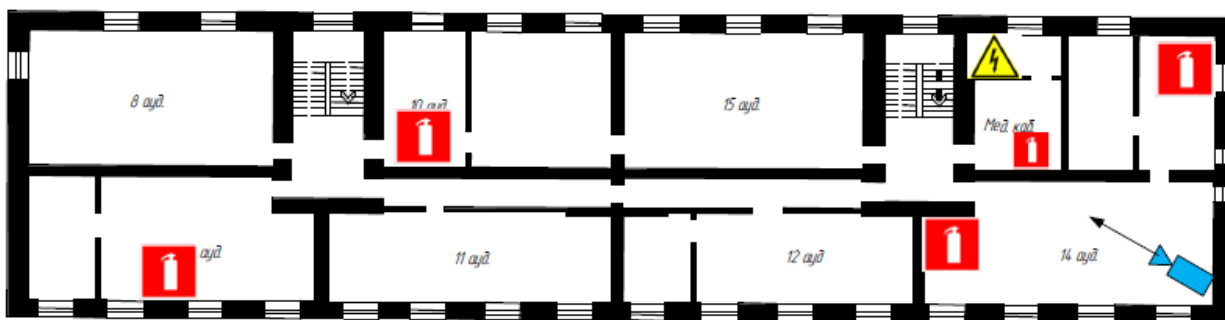


Рисунок 11 – 2 этаж второго корпуса ЮТИ ТПУ

Общежитие также является двухэтажным, в нем находится 2 эвакуационных и 1 основной выходы. Огнетушители расположены в кабинетах № 3 и 21 на первом этаже, и № 27 и 32 на втором этаже.

Как видно, объемно-планировочные и инженерно-технологические решения обеспечивают высокую степень пожарной безопасности. Количество запасных эвакуационных выходов и их расположение полностью соответствуют требованиям СНиП 23-05-95. Применяется рабочее и аварийное освещение, которое питается отдельной группой от ВРУ, а также система, обеспечивающая автоматическое отключение воздушно-тепловых завес и приточно-вытяжной вентиляции в случае возникновения пожара.

Электрические сети имеют устройства защитного отключения.

Внутреннее пожаротушение обеспечивается через пожарные краны ДУ – 50 мм, которые установлены в специальных шкафах на высоте 1,35 м. от уровня пола. Пожарные рукава имеют длину 20 м., диаметр spryska 16 мм., расход струи составляет 2,5 л./чек.

Первичные средства пожаротушения, т.е. огнетушители марки ОВП – 5 (огнетушители воздушно – пенные объемом 5 л.).

Здание полностью оснащено информационными указателями на запасные эвакуационные выходы и планами эвакуации в случае возникновения пожара. На территории размещены также ручные пожарные извещатели, которые позволяют в ручном режиме запускать пожарную сигнализацию. Также все учебные корпуса оснащены автоматической пожарной

сигнализацией и системой оповещения.

Организационные мероприятия – это важное направление, которое обеспечивает профилактику пожаров и действия людей, находящихся на территории объектов. Организационные мероприятия – это зона ответственности отдела безопасности ЮТИ ТПУ, который подчиняется директору ЮТИ ТПУ.

В задачи отдела в рамках обеспечения пожарной безопасности входит:

- организация и координация работы по обеспечению пожарной безопасности с отделением профилактики пожаров МЧС, службами ТПУ, комиссией по ГО и безопасности, добровольной пожарной дружиной;
- контроль за выполнением правил пожарной безопасности на объектах;
- совершенствование профилактической работы по предупреждению причин возникновения пожара;
- участие в планировании мероприятий по охране труда в разделе «Пожарная безопасность», отчетность по установленным формам, ведение документации;
- подготовка приказов, распоряжений, направленных на обеспечение пожарной безопасности на объектах университета;
- подготовка заявок на приобретение необходимого пожарного оборудования.

Базовыми документами, на основании которых в ЮТИ ТПУ обеспечивается пожарная безопасность, являются:

- ФЗ № 69 «О пожарной безопасности»;
- ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- ФЗ № 151 «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»;
- Постановление Правительства РФ №390 «О противопожарном режиме»;
- СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

- Приказ МЧС РФ №645 «Нормы пожарной безопасности»;
- Приказ МЧС РФ №313 «Об утверждении Правил пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03)» и ряд других.

Также в ЮТИ ТПУ применяется «Инструкция о мерах пожарной безопасности» (приложение №2 к приказу ректора №52/од от 21.06.2013 г.). Требования всех законодательных и нормативных актов являются обязательными. К работе могут быть допущены лица, которые прошли первичный инструктаж. Также проводится обучение мерам пожарной безопасности через повторные инструктажи, которые проводятся 1 раз в год; для руководителей проводится пожарно – технический минимум [23-28].

За пожарную безопасность в ЮТИ ТПУ ответственным является начальник отдела безопасности, который должен обеспечивать:

- своевременную очистку территории вокруг объектов;
- соблюдение правил пожарной безопасности при проведении исследовательских, практических, лабораторных работ;
- исправность вытяжной вентиляции;
- наличие планов эвакуации людей при пожаре. Для сторожей и вахтеров с ночным пребыванием (главный корпус и корпус №1) – инструкции о действиях в случае возникновения пожара; телефонную связь, электрические фонари; средства индивидуальной защиты;
- наличие и проведение инструктажей о мерах пожарной безопасности.
- ежедневная передача в пожарную охрану информации о количестве людей, которые находятся на объекте в ночное время (общеежитие, вахтеры, сторожа);
- размещение, наполнение информационных стендов по пожарной безопасности, указателей и информационных табличек с номерами телефонов;
- устранение нарушений огнезащитных покрытий, проверка качества огнезащитной обработки;
- состояние эвакуационных путей проектным решениям; исправность электронных замков;

- наличие огнетушителей, проверка их работоспособности;
- при проведении массовых мероприятий мер пожарной безопасности, эксплуатацию систем вентиляции и кондиционирования;
- укомплектованность и исправность сетей противопожарного водопровода, проверку работоспособности 2 раза в год, составление актов;
- исправность пожарных гидрантов, систем обнаружения и оповещения о пожаре, электронных замков на дверях эвакуационных выходов;
- проведение регламентных работ по техническому обслуживанию и ремонту систем пожарной защиты согласно годовому плану – графику;
- обесточивание электроустановок.

Ряд мер по обеспечению противопожарной безопасности реализуют преподаватели, работающие, например, в лабораториях, где содержатся легковоспламеняющиеся и горючие вещества и пр.

При возникновении пожара и его обнаружении важна согласованная одновременная работа вахтера или дежурного на территории ЮТИ ТПУ (или обнаружившего источник возгорания), начальника отдела безопасности, старшего дежурного и дежурного электрика.

В случае обнаружения пожара дежурный (вахтер) ЮТИ ТПУ должен сообщить о пожаре начальнику отдела безопасности и по телефону 01 и принять меры для эвакуации людей и тушению пожара. Начальник отдела безопасности должен сообщить о пожаре руководству, обеспечить встречу подразделений пожарной охраны, показать кратчайший путь к очагу возгорания, сообщить необходимую информацию для обеспечения безопасности личного состава и особенностях объекта. Старший ОГ ОБО должен организовать спасение людей, эвакуацию и защиту материальных ценностей, ликвидацию последствий пожара; удалить за пределы опасной зоны студентов и сотрудников, которые не участвуют в тушении; осуществлять руководство по тушению пожара до прибытия подразделений пожарной охраны. Дежурный электрик отключает электроэнергию, останавливает работу устройств и агрегатов, перекрывает коммуникации,

останавливает работу вентиляционных систем и реализует мероприятия, которые предотвращают развитие пожара и задымления помещений [30].

Для подготовки студентов и сотрудников к эвакуации в случае возникновения пожара, регулярно проводятся тренировки по экстренной эвакуации согласно плану работы.

Во время тренировки по звуковой связи подается соответствующий сигнал. Сотрудники и студенты должны сразу покинуть помещение, продвигаясь коллективно к соответствующему эвакуационному выходу. Преподаватель должен иметь на руках журнал учета теоретического обучения. По прибытию на место построения преподаватель и студенты выстраиваются, преподаватель сообщает дежурному о количестве студентов, присутствующих на занятиях. Двери в коридор на ключ не запираются.

ЮТИ ТПУ обеспечивает безопасность для находящихся на объекте и его территории людей; все требования к пожарной безопасности выполняются.

Таким образом, анализ мероприятий по пожарной безопасности в ЮТИ ТПУ позволил увидеть следующие проблемы:

Согласно планов корпусов ЮТИ ТПУ в некоторых аудиториях отсутствуют указатели на наличие огнетушителей. Огнетушители в аудитории фактически отсутствуют, что противоречит требованиям ППБ 101 – 89. Вторые этажи 1 и 2 второго корпусов не имеют эвакуационных выходов, что способно вызывать затруднения в случае эвакуации с учетом того, что на вторых этажах преимущественно сосредоточены учебные аудитории, поэтому находится много студентов во время учебных занятий. Массовый спуск людей по лестницам способен вызывать пробки по ходу движения, что негативно может сказываться на жизни и здоровье людей [31].

2.2 Расчет времени эвакуации и блокирования путей эвакуации при пожаре

Расчетное время эвакуации – это время, которое соответствует выходу последнего человека из здания. Путь движения разделяется на участки, имеющие длину b и ширину a . Для эксплуатируемых зданий данные параметры принимаются в соответствии с фактическими данными [32-34].

Расчетная схема эвакуации представляет собой схему, нанесенную на план здания и отображающую:

- количество людей на начальных участках;
- маршруты движения людей по участкам пути;
- геометрические параметры и виды участков пути.

В таблице 5 приведены характеристики по количеству людей на начальных для объектов исследования.

Таблица 5 – Количество людей на начальных участках по объектам исследования

Объект исследования/начальный участок	Количество людей, чел.
1	2
Главный корпус	
1 этаж:	
Кафедра ИС	6
Кабинет зав.кафедрой	1
10 аудитория	25
Касса	1
Бухгалтерия	3
Бухгалтерия	3
Кабинет гл.бухгалтера	1
ПФО	2
Гл.экономист	1
Отдел безопасности	2
Хозяйственный отдел	2
Отдел кадров	1
Научное управление	3
Кабинет зам.директора по НР	1
Комната дежурных	1
1 аудитория	25
Итого максимальное количество людей на начальных участках на 1 этаже главного корпуса	78
2 этаж:	

Продолжение таблицы 5

11 аудитория	25
Кабинет зав.каф.ЭиАСУ	1
Кафедра ЭиАСУ	5
17 аудитория	25
13 аудитория	25
Архив	1
Кабинет директора	2
Кабинет зав.по УР	1
Учебная часть	2
Архив	1
20 аудитория	25
Итого максимальное количество людей на начальных участках на 2 этаже главного корпуса	113
Итого по главному корпусу:	191
Корпус №1	
1 этаж:	
Административный кабинет	2
Административный кабинет	2
9 аудитория	25
Заведующий ОО	1
Образовательный отдел (7 аудитория)	27
8 аудитория	25
6 аудитория	25
Комната дежурных	1
10 аудитория	25
5 аудитория	25
Итого максимальное количество людей на начальных участках на 1 этаже корпуса №1	158
2 этаж:	
16 аудитория	25
15 аудитория	25
12 аудитория	25
14 аудитория	25
13 аудитория	25
4 аудитория	25
3 аудитория	25
Приемная комиссия (1 аудитория)	26
Кафедра БЖДЭиФВ (2 аудитория)	15
Кабинет зав.кафедрой БЖДЭиФВ	1
Итого максимальное количество людей на начальных участках на 2 этаже корпуса №1	217
Итого по корпусу №1	375
Корпус №2	
1 этаж:	
1 аудитория	25
2 аудитория	25
Комната дежурных	1
Большой тренажерный зал	25
5 аудитория	25

Продолжение таблицы 5

Малый тренажерный зал	10
душевая	4
Итого максимальное количество людей на начальных участках на 1 этаже корпуса №2	115
2 этаж:	
8 аудитория	25
10 аудитория	25
11 аудитория	25
13 аудитория	25
15 аудитория	25
12 аудитория	25
14 аудитория	25
Медицинский кабинет	1
Итого максимальное количество людей на начальных участках на 2 этаже корпуса №2	176
Итого по корпусу №2	291
Общежитие	
Жилые комнаты (42 комн.)	168
Вахта	1
Комната кастаньяши	1
Комната коменданта	1
Итого по общежитию	173
Всего по ЮТИ ТПУ	1030

Общее количество людей на начальных участках в целом по ЮТИ ТПУ составляет 1030 человек.

Маршруты движения людей по участкам пути и геометрические параметры и виды участков пути приведены в приложении Д.

Для расчета времени блокирования путей эвакуации осуществляется экспертный выбор сценариев развития пожара, для которых наблюдаются наихудшие условия для людей, которые находятся в здании. При выборе места возникновения очага возгорания необходимо учитывать количество горючей нагрузки, свойства и расположение горючей нагрузки, вероятность возникновения и динамику развития пожара, а также расположение эвакуационных путей и выходов.

Для формулировки сценария развития пожара необходимо выбрать место очага возгорания и закономерности развития выбранного типа пожара; задать расчетную область, параметры окружающей среды и начальных значений внутри помещений.

Описание термогазодинамических параметров пожара осуществляется с помощью детерминистических моделей трех типов: интегральных, зональных и полевых. Для выбора модели, которая позволяет рассчитать время блокирования путей эвакуации, необходимо учитывать определенные характеристики объектов. В данном случае необходимо использовать интегральный метод, который применяется при соблюдении следующих условий:

- для зданий, содержащих развитую систему помещений малого объема простой геометрической конфигурации;
- для помещений, где характерный размер очага пожара соизмерим с характерными размерами помещения и размеры помещения соизмеримы между собой (линейные размеры помещения отличаются не более чем в 5 раз);
- для предварительных расчетов с целью выявления наиболее опасного сценария пожара.

Для расчетов были рассмотрены три сценария пожара, которые потенциально возникают в:

Сценарий 1. Пожар возникает в аудитории № 15 на 2 этаже 1 корпуса. Минимальное время блокирования составляет 15,8 сек.

Сценарий 2. Пожар возникает в аудитории № 14 на 2 этаже 2 корпуса. Минимальное время блокирования составляет 11,8 сек.

Сценарий 3. Пожар возникает в комнате № 28 на 2 этаже общежития. Минимальное время блокирования составляет 7 сек.

Параметры для определения времени блокирования приведены в таблице 6.

Расчетные данные для определения времени блокирования и протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара приведены в приложении Е.

Таблица 6 – Параметры для определения времени блокирования

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0,00104512
Коэффициент теплотерь (φ)	0,7
Коэффициент полноты горения (η)	0,95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	19
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0,3
Начальная освещенность (Е), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0,5
Площадь помещения, м	56,05
Высота помещения, м	3,8
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0,56
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0,11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1,16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

В таблице 7 отражены сводные данные по расчету времени эвакуации по объектам исследования.

Таблица 7 – Расчетное время эвакуации

	Время начала эвакуации людей, сек.	Расчетное время эвакуации, сек.	Общее время эвакуации, сек.	Минимальное время блокировки, сек.
Корпус №1	90	210,63	300,63	15,8
Корпус №2	90	216,63	306,63	11,8
Общежитие	240	321,83	561,83	7,0
Итого по объектам		749,09	1169,09	

Таким образом, суммарное расчетное время эвакуации из основных объектов, в которых проходят учебные занятия, составляет 749,09 сек.; общее время эвакуации составляет 1169,09 сек.

2.3 Расчет индивидуальных пожарных рисков

2.3.1 Понятие и методика расчета индивидуального пожарного риска

Индивидуальный пожарный риск (далее – ИПР) – это вероятность, с которой опасные факторы пожара могут оказывать воздействие на одного человека, который находится в самых неблагоприятных условиях в случае возникновения в здании пожара. Для расчета используются утвержденные методики:

- «Методика определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», утверждена приказом МЧС России от 12.12.2011 №749;

- «Методика определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах», утверждена приказом МЧС России от 10.06.2009 г. №404.

В основе методики лежит соотношение между расчетным временем, которое требуется для эвакуации людей при возникновении пожара из здания, и времени развития опасных факторов пожара, к которым относят потерю видимости, отравление продуктами горения и газами, высокую температуру, что приводит к невозможности эвакуации или делают ее критической. При расчете ИПР учитывается пожарная опасность здания, формализуемая в виде ИПР; его нормативное значение составляет 1×10^{-6} . Расчет ИПР необходимо для того, чтобы подтвердить нормативный уровень пожарной опасности здания, для чего используется соотношение $Q_v \leq 10^{-6}$. При соблюдении норм строительной безопасности здания соблюдаются, то необходимости в расчете ИПР нет.

Расчет ИПР в соответствии с методикой 1 осуществляется по формуле 1.

$$Q_v = Q_{\text{п}} \cdot (1 - K_{\text{ап}}) \cdot P_{\text{пр}} \cdot (1 - P_{\text{э}}) \cdot (1 - K_{\text{п.з}}) \quad (2)$$

Где $Q_{\text{п}}$ – частота возникновения пожара в здании в течение года;

$K_{\text{ап}}$ – коэффициент, учитывающий соответствие установок

автоматического пожаротушения (далее – АУП);

$P_{пр}$ – вероятность присутствия людей в здании;

$P_э$ – вероятность эвакуации людей;

$K_{п.з}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре [35].

Для зданий ЮТИ ТПУ был рассчитан ИПР компанией «Toxi+Risk»:

19 апреля 2018 года был подписан протокол расчета ИПР для корпуса №1;

14 декабря 2017 года был подписан протокол расчета ИПР для корпуса №2;

2 марта 2018 года был подписан протокол расчета для общежития.

2.3.2 Расчет ИПР для корпуса №1

В таблице 8 представлены исходные данные для расчета ИПР корпуса №1.

Таблица 8 – Исходные данные расчета ИПР для корпуса №1

$Q_{п, год}$	$K_{ап}$	$t_{функц, час}$	$t_{р, мин}$	$t_{нэ, мин}$	$t_{бл, мин}$	$t_{ск, мин}$	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пдз}$
0,027	0	8	5	1,5	0,27	0	0,8	0,8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании:

$$P_{пр} = t_{функц} / 24, \quad (3)$$

где $t_{функц}$ – время нахождения людей в здании;

$$P_{пр} = 8 / 24 = 0,33;$$

$$t_{функц} = 8 \text{ часов.}$$

Вычисляем вероятность эвакуации людей:

$$P_э = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{нэ}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин} \end{cases}, \quad (4)$$

где t_p – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{нэ}$ – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{бл}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{ск}$ – время существования скоплений людей на участках пути.

Так как $t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл}$ или $t_{ск} > 6$ мин, полагаем $P_э = 0$.

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты:

$$K_{пз} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{соуэ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{пдз}) \quad (5)$$

где $K_{обн}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации.

$K_{соуэ}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей;

$K_{пдз}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты.

$$K_{пз} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64.$$

Индивидуальный пожарный риск Q_v в здании составляет:

$$Q_v = Q_{п} \cdot (1 - K_{ап}) \cdot P_{пр} \cdot (1 - P_э) \cdot (1 - K_{пз}) \quad (6)$$

$$Q_v = 0,027 \cdot (1 - 0) \cdot 0,33 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,0032 \text{ год}^{-1}$$

Время начала эвакуации людей – 90 сек.

Расчетное время эвакуации – 210,63 сек.

Общее время эвакуации – 300,63 сек.

Минимальное время блокирования – 15,8 сек.

2.3.3 Расчет ИПР для корпуса № 2

В таблице 9 представлены исходные данные для расчета ИПР для корпуса № 2

Таблица 9 - Исходные данные расчета ИПР для корпуса № 2

$Q_{п, \text{ год}}^{-1}$	$K_{ап}$	$t_{\text{функц, час}}$	$t_p, \text{ мин}$	$t_{нэ}, \text{ мин}$	$t_{бл}, \text{ мин}$	$t_{ск}, \text{ мин}$	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пдз}$
0,027	0	8	5,1	1,5	0,35	0	0,8	0,8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании:

$$P_{пр} = 8/24 = 0,33 ,$$

Вычисляем вероятность эвакуации людей:

$$P_э = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{нэ}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин} \end{cases} ,$$

Так как $t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл}$ или $t_{ск} > 6 \text{ мин}$, полагаем $P_э = 0$.

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты:

$$K_{пз} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64$$

Индивидуальный пожарный риск Q_v в здании составляет:

$$Q_v = 0,027 \cdot (1 - 0) \cdot 0,33 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,0032 \text{ год}^{-1}$$

Время начала эвакуации людей – 90 сек

Расчетное время эвакуации – 216,63 сек

Общее время эвакуации – 306,63 сек

Минимальное время – 11,8 сек

2.3.4 Расчет ИПР для общежития

Таблица 10 – Исходные данные расчета ИПР для общежития

Q_1 , год ⁻¹	$K_{ап}$	$t_{функц}$, час	t_p , мин	$t_{нэ}$, мин	$t_{бл}$, мин	$t_{ск}$, мин	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пдз}$
0,028	0	24	9,4	4	0,12	0	0,8	0,8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании:

$$P_{пр} = 24/24 = 1,$$

Вычисляем вероятность эвакуации людей:

$$P_э = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{нэ}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин} \end{cases},$$

Так как $t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл}$ или $t_{ск} > 6$ мин, полагаем $P_э = 0$.

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты:

$$K_{пз} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64$$

Индивидуальный пожарный риск $Q_в$ в здании составляет:

$$Q_в = 0,028 \cdot (1 - 0) \cdot 1 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,01 \text{ год}^{-1}$$

Время начала эвакуации людей – 240сек.

Расчетное время эвакуации – 321,83 сек.

Общее время эвакуации – 561,83 сек.

Минимальное время – 7,0 сек.

3 Разработка рекомендаций по повышению пожарной безопасности объекта защиты

3.1 Размещение огнетушителей по помещениям объектов

По результатам проведенного анализа было определено, что в некоторых аудиториях отсутствуют первичные средства пожаротушения – огнетушители; со вторых этажей учебных корпусов № 1 и 2 отсутствуют прямые эвакуационные выходы наружу.

В связи с этим рекомендуется разместить огнетушители в аудиториях № 1, 15, 20 главного корпуса, № 4, 5, 9, 10, 12, 16 первого корпуса, № 1, 2, 8, 11, 12, 15 второго корпуса, а также дополнительные огнетушители на 1 и 2 этажах общежития в торцевой части коридоров. Все помещения разделены глухими стенками и перегородками, в связи с чем согласно требованиям ППБ 101-89 в каждом помещении должно быть не менее одного пенного или одного углекислотного огнетушителя [36].

Для распределения по классам рекомендуется использовать огнетушители артикула ОВП-5 (огнетушители воздушно – пенные объемом 5 л.). Данный тип огнетушителя может применяться в аудиториях в диапазонах температур 5–50 °С. Огнетушители имеют длину струи 3 м., масса заряда составляет 4±0,2 кг. Продолжительность подачи огнетушащего вещества составляет 20 сек [37, 38].

Так как в аудиториях расположены горючие материалы (мебель, книги, наглядные плакаты, линолеум и пр.), то, соответственно, выбор огнетушителя определяется его способностью к тушению именно данного типа материалов. ОВП-5 применяется для тушения твердых веществ и горючих жидкостей. Так как здание ЮТИ ТПУ имеет деревянные перекрытия, то, соответственно, в случае возникновения пожара могут быть остаточные явления после его подавления – тление материалов, для устранения чего предназначены огнетушители ОВП. Потенциальные пожары в аудиториях ЮТИ ТПУ

относятся к классу «А» – пожары твердых веществ преимущественно органического происхождения. Длина аудиторий менее 30 м., в связи с чем согласно «Правилам противопожарного режима в РФ» от 25 апреля 2012 года №390.необходимо по 1 шт. огнетушителей на аудиторию.

Огнетушители необходимо разместить в углу аудитории возле входной двери с указателем на наличие огнетушителя.

В общежитии количество огнетушителей полностью удовлетворяет условию п.468 ППР, в соответствии с которым требуется не менее 2 ручных огнетушителя на этаж. Однако, в данном случае необходимо учитывать следующие моменты, которые оказывают влияние на пожароопасную обстановку в общежитии: здание старое, перекрытия деревянные, большое количество малых комнат, выходящих в длинный узкий коридор, возрастные особенности проживающих в общежитии студентов. Для размещения на территории в соответствии с Правилами противопожарного режима необходимо размещение не менее 4 порошковых огнетушителей вместимостью 5 л [39].

Более целесообразно размещение огнетушителей в торцах основного коридора, так как в данном случае они будут располагаться на пути эвакуации и расстояние от их местоположения до возможного очага пожара не превысит 20 м. Кроме этого для облегчения доступа необходимо расположить еще один огнетушитель в центральной части коридора в комнате, что уменьшит расстояние для доступа. Таким образом, общее количество огнетушителей на этаж составит 3 шт., на 2 этажа – 6 шт.

В соответствии с ГОСТ 12.4.009 – 83 необходимо размещать огнетушители навеской на вертикальную конструкцию на расстоянии не более 1,5 от пола.

Рекомендуемое размещение огнетушителей на этажах общежития представлено на рисунках 12 и 13.

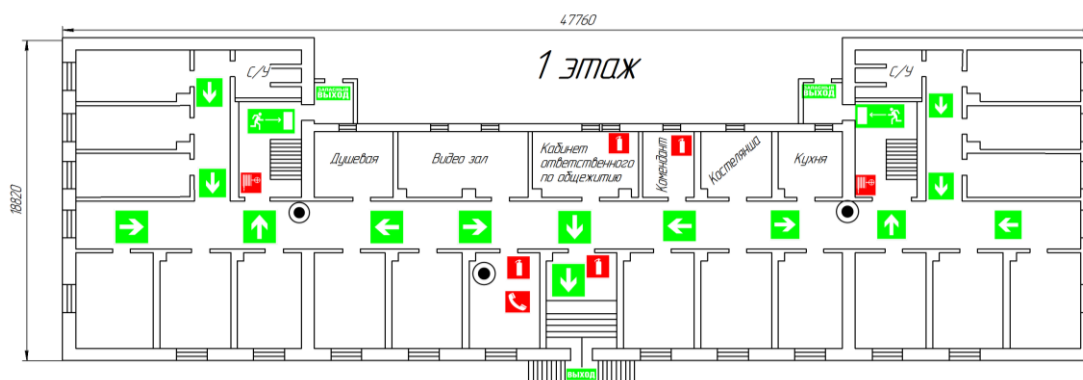


Рисунок 12 – Рекомендуемое размещение огнетушителей на этажах общежития

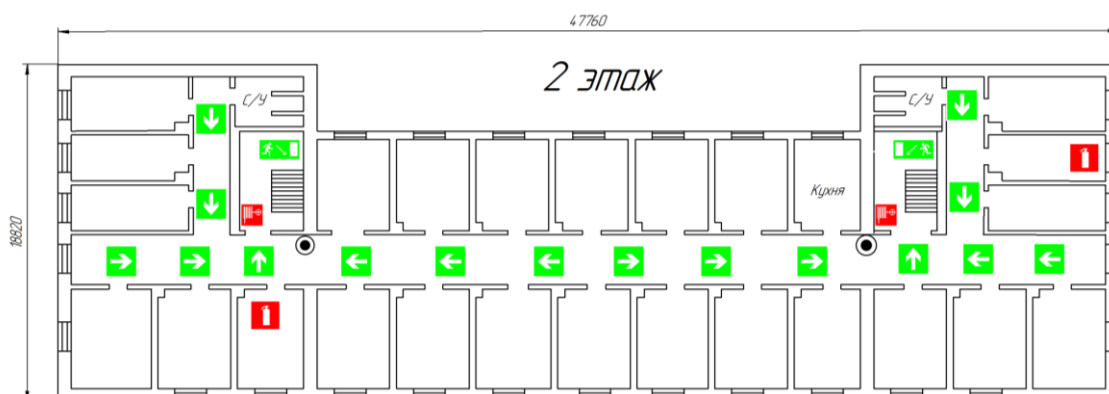


Рисунок 13 – Рекомендуемое размещение огнетушителей на этажах общежития

Потребное количество огнетушителей представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Потребное количество огнетушителей

Марка огнетушителей	Аудитории	Количество огнетушителей, шт.
Огнетушитель ОВП-5	-1 корп. – 4, 5, 9, 10, 12, 16	6
	-2 корп. – 1, 2, 8, 11, 12, 15	6
	Главный корп. – 1, 15, 20	3
	Общежитие – 1,2 этажи	6
Итого		21

3.2 Устройство эвакуационных выходов

Для эвакуации со второго этажа корпусов 1 и 2 необходимо обеспечить

эвакуационные выходы, которые сейчас отсутствуют. В случае эвакуации и при проведении учебных тревог в настоящее время эвакуация со вторых этажей осуществляется через спуск на 1 этаж по внутренним лестницам. Двери из аудиторий выходят на лестницы, но это не обеспечивает преимущества при эвакуации. Плотный людской поток при движении по двум лестницам создает высокую нагрузку и способно увеличивать время эвакуации при реальном возникновении чрезвычайной ситуации.

Согласно ППБ 101-89 в помещениях, где одновременно находится более 50 чел., необходимо минимум 2 эвакуационных выхода [40].

Время эвакуации при пожаре рассчитывается по формуле 1.

$$\tau_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i \quad (7)$$

где t – продолжительность движения людского потока по начальному участку пути, мин.;

l – длина участка, м.;

v – скорость движения потока по горизонтальному пути на участке, мин.

В среднем в каждой аудитории при проведении занятий находится 26 чел. (25 чел. группа + 1 преподаватель).

Выполним расчеты времени эвакуации для 2 этажа 1 корпуса.

Направления эвакуации со 2 этажа первого корпуса представлено на рисунке 14.

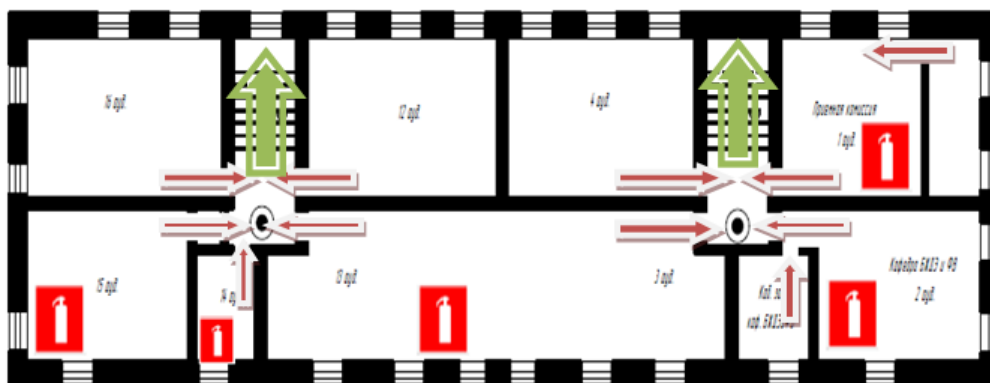


Рисунок 14 – Направления эвакуации со 2 этажа первого корпуса

Пути эвакуации расположены зеркально, в холле перед лестничной площадкой соединяются в каждой части этажа по 5 людских потоков численностью 26 чел.

Плотность людского потока для аудиторий 16, 15, 12, 13, 14 определяется по формуле 2.

$$D_n = (N_n \cdot f) / (l_n \cdot \delta_n) \quad (2)$$

где N_n – количество человек на участке;

l_n – длина участка, м;

δ_n – ширина начального участка, м;

$f = 0,125 \text{ м}^2/\text{чел}$ – средняя площадь проекции человека (п 2.4 прил.2 ГОСТ 12.1.004- 91).

Для аудиторий 16, 15, 12, 13:

$$D_n = (13 \cdot 0,125) / (48 \cdot 2,4) = 0,01 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

Согласно ГОСТ 12.1.004 – 91 определяем, что интенсивность движения потока $q_n = 1 \text{ м/мин}$, $V_n = 100 \text{ м/мин}$.

$q_n = 1 \text{ м/мин} < q_{\text{max}} = 16,5 \text{ м/мин}$. Это означает, что на участке выхода из учебной аудитории поток движется без задержек. Расчетное время на участке составит:

$$24/100 = 0,48 \text{ мин. (29 сек.)}.$$

Скопление людей будет наблюдаться на выходе из классов, поэтому, согласно расчетам с учетом движения людей вниз, расчетное время эвакуации со второго этажа составит 2,34 сек. Это соответствует установленным нормативам, но при этом для реальной обстановки необходимо учитывать возможное возникновение паники, наличие дыма, повреждения и пр.

Расчеты времени эвакуаций людей из аудиторий первого и второго корпусов представлены в таблице 8.

Размещение эвакуационных выходов наружу позволит обеспечить разгрузку аудиторий в случае эвакуации и существенно снизить время эвакуации.

Таблица 8 – Расчетное время эвакуации людей

Объект	Время	
	Мин.	Сек.
Первый корпус	3,51	210,63
Второй корпус	3,61	216,63

Рекомендуется размещение эвакуационных выходов наружу со второго этажа для первого корпуса: аудитории 11 и 12 (рис. 15).

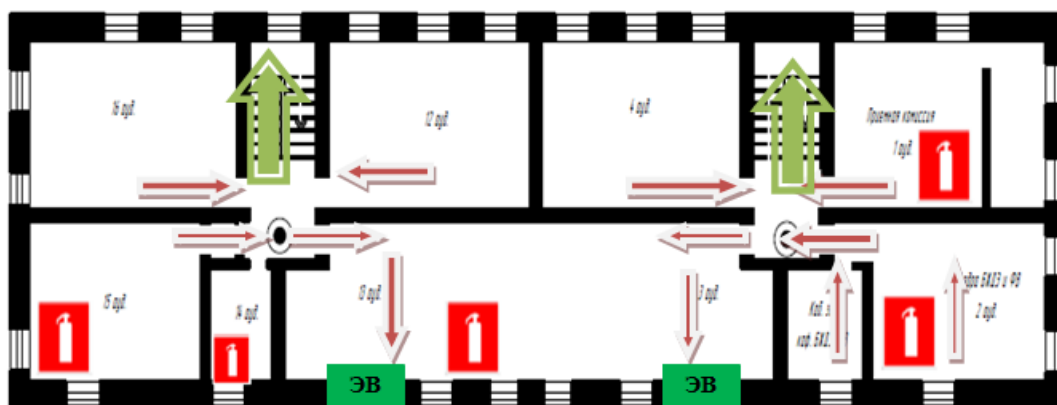


Рисунок 15 – Схема размещения эвакуационных выходов наружу со второго этажа первого корпуса и изменение направления потоков эвакуации людей из помещений

ЭВ – рекомендуемое расположение эвакуационного выхода

Для расчета времени эвакуации была использована методика «Эвакуация 1.03», позволяющая выполнить расчет времени эвакуации для реальной обстановки при условии параметров помещения.

Изменение времени эвакуации для второго этажа второго корпуса представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Изменение времени эвакуации для второго этажа второго корпуса

Помещение	Время до, мин.	Время после, мин.
Корпус № 1	3,51	3,05

В результате проектирования эвакуационных выходов наружу будет

уменьшен людской поток, продвигающийся при эвакуации по лестницам. Людской поток из 110 чел. (аудитории 15, 14, 13, 3, кафедра БДЖЭиФВ, кабинет) будет осуществлять выход наружу по эвакуационным выходам. Время эвакуации уменьшается на $3,51 - 3,05 = 0,46$ мин.

Рекомендуется размещение эвакуационных выходов наружу со второго этажа для второго корпуса: аудитории 11 и 12 (рисунок 16).

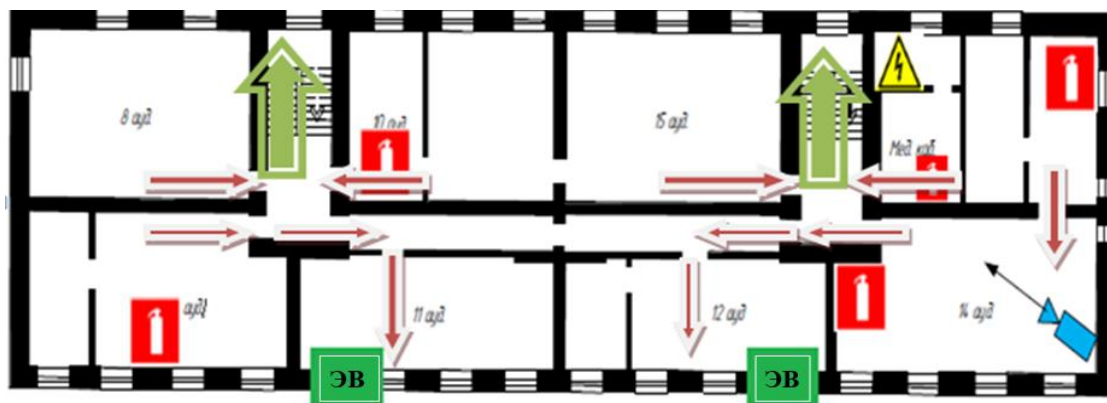


Рисунок 16 – Схема размещения эвакуационных выходов наружу со второго этажа второго корпуса и изменение направления потоков эвакуации людей из помещений

ЭВ – рекомендуемое расположение эвакуационного выхода

Изменение времени эвакуации для второго этажа второго корпуса представлено в таблице 10.

Таблица 10 – Изменение времени эвакуации для второго этажа второго корпуса

Помещение	Время до, мин.	Время после, мин.
Корпус № 2	3,61	3,12

В результате проектирования эвакуационных выходов наружу будет уменьшен людской поток, продвигающийся при эвакуации по лестницам. Людской поток из 104 чел. (аудитории 11, 13, 12, 14) будет осуществлять выход наружу по эвакуационным выходам. Время эвакуации уменьшается на:

$$3,61 - 3,12 = 0,49 \text{ мин.}$$

Устройство эвакуационных выходов связано с проектными работами в

сфере строительства, они могут осуществляться только в летний период, когда студенты находятся на каникулах, а преподаватели – в отпусках, поэтому можно осуществить работы в полном объеме. Для минимизации затрат и проектных строительных решений рекомендуется обустройство эвакуационных выходов на месте оконных проемов, что не требует слома стены, а предполагает только разбор части стены под подоконником, укрепление откосами, установку двойных дверей, установку магнитного замка, установку металлических лестниц шириной 1,5 м.

Схема устройства пожарной лестницы для эвакуационного выхода со второго этажа представлена на рисунке 17.

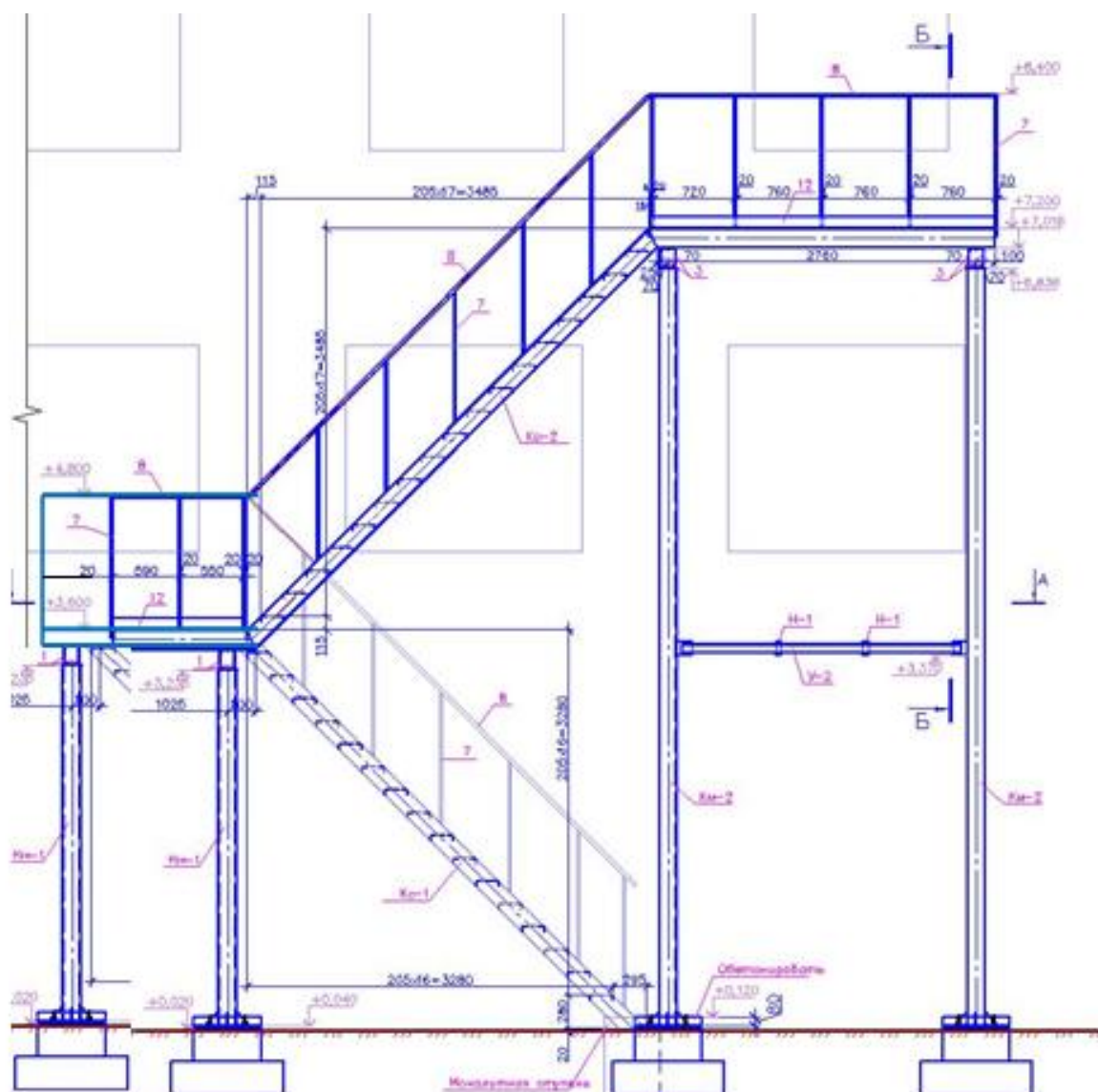


Рисунок 17 – Схема устройства пожарной лестницы для эвакуационного выхода со второго этажа

При осуществлении строительных работ, связанных с устройством лестницы, необходимо привлечение рабочих, т.е. предполагается, что необходимо заключить гражданско-правовой договор. Кроме этого, устройство выходов из аудиторий приведет к тому, что потребуются ремонт для помещений аудиторий №11 и 12 во втором корпусе и 13 и 3 в первом корпусе. Затраты на данный вид ремонта закладываются по минимуму, т.е. предполагается шпаклевка и выравнивание стен и их покраска. Для снижения возможных затрат рекомендуется также использовать защитные материалы, которые обеспечат защиту самой аудитории в целом для того, чтобы не делать в дальнейшем полный ремонт помещения.

График проведения строительных и монтажных работ представлен в таблице 11.

Таблица 11 – График проведения строительных и монтажных работ по обустройству эвакуационных выходов

Работы	Период	Длительность работ, дн.	Количество рабочих для выполнения работ по четырем объектам, чел.
Подготовка и защита помещения	Июль	1	2
Демонтаж окон и стены под подоконниками	Июль	3	4
Выполнение откосов, выкладка стен	Июль	8	4
Монтаж дверей	Июль	4	4
Монтаж лестниц и строительных конструкций	Июль	12	4
Косметический ремонт помещения	Август	4	4
Уборка в помещении	Август	1	2
Итого		28	4

Видно, что общее количество рабочих дней составит 33 дня, т.е. продолжительность работ с начала июля по первую декаду августа. Наиболее длительные работы – это монтаж лестниц и строительных конструкций снаружи здания. Общее количество задействованных работников – 4 чел., которые могут выполнять работы как поочередно, так и параллельно, что обеспечивает экономию времени.

Общая сумма затрат на обустройство двух эвакуационных выходов составит около 520 тыс.руб. Наибольший удельный вес в структуре затрат приходится на расходные материалы и оборудование, применяемое при монтажных, демонтажных и строительных работах. Для выполнения работ рекомендуется найм строительной бригады. По оценкам услуг аналогичных бригад в г. Кемерово, стоимость выполнения работ бригадой из 4 человек составит (за работу) 120000 руб.

Таким образом, в результате реализации рекомендуемых мероприятий можно говорить о повышении эффективности реализации мер по пожарной безопасности в ЮТИ ТПУ.

3.3 Оборудование системы установками автоматического водяного пожаротушения

Используемая на объектах система не обеспечивает тушение пожаров в ЮТИ ТПУ. Первичными средствами пожаротушения являются огнетушители, однако, необходимо обеспечить гарантию, которая позволит тушить пожар на территории по объектам при его возникновении до прибытия пожарных расчетов [41].

Рекомендуется использовать системы автоматического водяного пожаротушения. Они универсальны, экономичны, гибки в применении, рассчитаны на многократное использование, пригодны к использованию в многолюдных местах. Назначение системы.

Автоматическая установка водяного пожаротушения предназначена для

тушения пожара в начальной его стадии, выдачи сигнала на включение оповещения, отключение вентиляции и выдачи сигнала о месте пожара (этаже) в помещение дежурного персонала. Внутренний противопожарный водопровод предназначен для тушения очага загорания по площади, вручную, дежурным персоналом или прибывшими пожарными подразделениями.

3.4 Основные технические решения, принятые в проекте

По степени опасности развития пожара, здание относится к 1-й группе (приложение «Б» СП 5.13130.2009):

- интенсивность орошения – $0,08 \text{ л/(с/м}^2\text{)}$;
- площадь для расчета расхода воды – 60 м^2
- продолжительность работы – 30 мин.

Однако, принимая во внимание примечания 3, 4 приложения «Б» СП 5.13130.2009, все помещения, расположенные в здании общежития, относятся ко 2-й группе:

- интенсивность орошения – $0,18 \text{ л/(с/м}^2\text{)}$;
- расчетный расход воды не менее – 45 л/с ;
- площадь для расчета расхода воды – 120 м^2 ;
- продолжительность работы – 60 мин.

Предусматривается водозаполненная спринклерная установка. В соответствии с требованиями п. 4.1.6 СП 10.13130.2009, для частей зданий различного назначения необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода и расхода воды на пожаротушение надлежит принимать отдельно для каждой части здания. При этом, расход воды для зданий, не имеющих противопожарных стен, следует принимать по общему объему здания.

Согласно п. 4.1.1, 4.1.4 и таблиц 1,2,3 СП 10.13130.2009, расход воды для внутреннего пожаротушения из пожарных кранов принят:

- для общественных помещений 2 струи с расходом не менее $2,6 \text{ л/с}$, при

этом диаметр крана принят 50 мм, диаметр sprыска ствола 16 мм, длина рукава 20 м, напор у пожарного крана 10м.вод.ст.;

- для складских помещений 2 струи с расходом не менее 5,2 л/с, при этом диаметр крана принят 65 мм, диаметр sprыска ствола 19 мм, длина рукава 20 м, напор у пожарного крана 24м.вод.ст..

Внутренняя сеть пожарных кранов присоединяется к распределительной гребенке спринклерной системы.

Свободный напор у пожарных кранов предусмотрен таким образом, чтобы получаемая компактная струя орошала наиболее высокую часть расчетного помещения.

Для обеспечения работы установки, предусмотрена установка насосов, пуск которых предусмотрен автоматическим, с дистанционным дублированием (для пуска и остановки) из помещений пожарного поста и насосной.

Пожарные насосные агрегаты имеют 100 % резерв и устанавливаются в отдельном помещении.

Для присоединения рукавов передвижных пожарных насосов от напорной линии, между насосами и узлами управления, наружу выведены патрубки диаметром 80 мм с обратными клапанами и стандартными соединительными пожарными головками. В установке применен сигнальный клапан диаметром 100 мм. Каждый этаж оборудуется сигнализаторами потока жидкости.

В качестве оросителей приняты водяные спринклерные (с колбой 5 мм) оросители фирмы «TYCO» с плоской розеткой TY3251, 57°C, K = 80 (0,42), установка розеткой вниз.

Планировка оросителей и их количество принимаются из расчета обеспечения необходимой интенсивности орошения в защищаемых помещениях. Расстояния между оросителями принимаются с учетом нормативных требований, конструкции перекрытия, расположения вентиляции и светильников.

Количество оросителей на одном узле управления не превышает

1200 шт. (п. 5.2.3 СП 5.13130.2009).

3.5 Расчет установки

3.5.1 Общие положения

Диктующей секцией выбираем коридор первого и второго этажа. Расчет распределительной сети производится из условия срабатывания всех оросителей (ТУ4251), смонтированных на расчетной площади 120 м² и пожарных кранов.

С учетом геометрии распыла применяемых оросителей, количество оросителей, защищающих диктующую зону площадью 120м², составляет 16 штук.

В случае, если полученное расчетным путем, значение расхода со спринклерных оросителей, расположенных в диктующей секции установки, будет менее 45л/с, то в расчете принимается минимальное нормативное значение – 45л/с (п.5.1.4, табл. 5.1 СП 5.13130.2009).

3.5.2 Определение диктующего напора и расхода

Указанная интенсивность (0,18л/(с/м²)) при защищаемой площади (по плану расположения оборудования – 9м²) одним оросителем в диктующей секции будет обеспечена при давлении у оросителя 0,21 МПа.

Таким образом, расход из «диктующего» оросителя составит:

$$Q_1 = 10 \cdot K \sqrt{P} \quad (8)$$

$$Q_1 = 10 \cdot 0,61 \cdot \sqrt{0,21} = 2,79 \text{ л/с.}$$

Падение давления на участке между первым и вторым оросителями составит:

$$P_{1-2} = A_{d50} \cdot Q_1^2 \cdot l_{1-2}, \quad (9)$$

где A_{d50} – удельное гидравлическое сопротивление трубопровода (при

условном диаметре трубопровода 50мм), $\text{с}^2/\text{л}^6$. Учитывая, что установка эксплуатируется, как правило, довольно длительное время без замены трубопроводов, через определенное время их шероховатость увеличится, вследствие чего распределительная сеть уже не будет соответствовать расчетным параметрам по расходу и давлению. В связи с этим принимается средняя шероховатость труб.

$$P_{1-2} = 0,0078 \cdot 2,79^2 \cdot 3,0 = 0,0018 \text{ Мпа.}$$

Диаметр распределительных рядков выбирается по числу установленных на них оросителей, учитывая что скорость воды в них не должна превышать 10м/с.

Давление у оросителя 2:

$$P_2 = P_1 + P_{1-2} \quad (10)$$

$$P_2 = 0,212 \text{ Мпа.}$$

Расход оросителя 2:

$$Q_2 = 10 \cdot 0,61 \cdot \sqrt{0,212} \cdot 2,81 \text{ л/с.}$$

Расчетный расход на участке между первым и вторым оросителями, т.е. на участке 1-2, составит:

$$Q_{1-2} = Q_1 + Q_2 = 5,6 \text{ л/с.}$$

Падение давления на участке между вторым и третьим оросителями рассчитывается по формуле:

$$P_{2-3} = A_{d50} \cdot Q_{1-2}^2 \cdot l_{2-3} \quad (11)$$

$$P_{2-3} = 0,0078 \cdot 5,6^2 \cdot 3,0 = 0,0073 \text{ Мпа.}$$

Давление у оросителя 3:

$$P_3 = P_2 + P_{2-3} = 0,219 \text{ Мпа.}$$

Расход оросителя 3:

$$Q_3 = 10 \cdot 0,61 \cdot \sqrt{0,219} = 2,85 \text{ л/с.}$$

Расчетный расход на участке между первым и третьим оросителями, т.е. на участке 1-3, составит:

$$Q_{1-3} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 8,45 \text{ л/с.}$$

Падение давления на участке между третьим и четвертым оросителями

составит:

$$P_{3-4} = A_{d50} \cdot Q_{1-3}^2 \cdot l_{3-4} = 0,0078 \cdot 8,45^2 \cdot 3,0 = 0,0167 \text{ МПа},$$

Давление у оросителя 4:

$$P_4 = P_3 + P_{3-4} = 0,236 \text{ МПа}.$$

Расход оросителя 4:

$$Q_4 = 10 \cdot 0,61 \cdot \sqrt{0,236} = 2,96 \text{ л / с}$$

Расчетный расход на участке между первым и четвертым оросителями, т.е. на участке 1-4, составит:

$$Q_{1-4} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 11,41 \text{ л / с}.$$

По расходу воды Q_{1-4} определяем потери давления на участке 4-а:

$$P_{4-a} = A_{d50} \cdot Q_{1-4}^2 \cdot l_{4-a} = 0,0078 \cdot 11,41^2 \cdot 7,3 = 0,074 \text{ МПа}.$$

Давление в точке а рассчитывается по формуле:

$$P_a = P_4 + P_{4-a} \quad (12)$$

$$P_a = 0,31 \text{ МПа}.$$

По расходу воды Q_{1-4} определяем потери давления на участке а-б:

$$P_{a-b} = A_{d100} \cdot Q_{1-4}^2 \cdot l_{a-b} \quad (13)$$

$$P_{a-b} = 0,000187 \cdot 11,41^2 \cdot 3 = 0,00073 \text{ МПа}$$

Давление в точке б

$$P_b = P_a + P_{a-b} = 0,31 \text{ МПа}$$

Так как гидравлические характеристики рядков, выполненных конструктивно одинаково, равны, характеристика рядка II определяется по обобщенной характеристике расчетного участка трубопровода рядка I:

$$B_I = \frac{Q_I^2}{P_a} \quad (14)$$

$$B_I = \frac{11,41^2}{0,31} = 420$$

Расход воды из рядка II определяем по формуле:

$$Q_{II} = \sqrt{B_I P_b} \quad (15)$$

$$Q_{II} = \sqrt{420 \cdot 0,31} = 11,41 \text{ л/с}$$

Расчетный расход на участке между первым и вторым рядком, т.е. на

участке а-б, составит:

$$Q_{I-II} = Q_{I-4} + Q_{II} = 22,82 \text{ л / с}$$

По расходу воды Q_{I-II} определяем потери давления на участке б-в:

$$P_{б-в} = A_{d100} \cdot Q_{I-II} \cdot l_{б-в} = 0,000187 \cdot 22,82^2 \cdot 3,0 = 0,0029 \text{ МПа}$$

Давление в точке в:

$$P_{в} = P_{б} + P_{б-в} = 0,31 \text{ МПа.}$$

Так как гидравлические характеристики рядков, выполненных конструктивно одинаково, равны, характеристика рядка III определяется по обобщенной характеристике расчетного участка трубопровода рядка II:

$$B_{II} = \frac{Q_{II}^2}{P_{а}} \quad (16)$$

$$B_I = \frac{11,41^2}{0,31} = 420$$

Расход воды из рядка III определяем по формуле:

$$Q_{III} = \sqrt{B_{II} P_{в}} \quad (17)$$

$$Q_{III} = \sqrt{420 \cdot 0,31} = 11,41 \text{ л/с}$$

Расчетный расход на участке между первым и третьим рядком, т.е. на участке а-в, составит:

$$Q_{I-III} = Q_{I-2} + Q_{II} + Q_{III} = 34,23 \text{ л / с}$$

По расходу воды Q_{I-III} определяем потери давления на участке в-г:

$$P_{в-г} = A_{d100} \cdot Q_{I-III} \cdot l_{в-г} \quad (18)$$

$$P_{в-г} = 0,000187 \cdot 34,23^2 \cdot 3,0 = 0,0066 \text{ МПа.}$$

Давление в точке г

$$P_{г} = P_{в} + P_{в-г} = 0,317 \text{ МПа}$$

Так как гидравлические характеристики рядков, выполненных конструктивно одинаково, равны, характеристика рядка IV определяется по обобщенной характеристике расчетного участка трубопровода рядка III:

$$B_{III} = \frac{Q_{III}^2}{P_{г}} \quad (19)$$

$$B_{III} = \frac{11,41^2}{0,31} = 420$$

Расход воды из рядка IV определяем по формуле:

$$Q_{IV} = \sqrt{B_{III} P_{\Gamma}}, \quad (20)$$

$$Q_{IV} = \sqrt{420 \cdot 0,317} = 11,5 \text{ л/с}$$

Расчетный расход на участке между первым и четвертым рядком, т.е. на участке а-г, составит:

$$Q_{I-IV} = Q_{I-2} + Q_{II} + Q_{III} + Q_{IV} = 45,73 \text{ л / с}$$

По расходу воды Q_{I-IV} определяем потери давления на участке г-д (до узла управления):

$$P_{\Gamma-д} = A_{d100} \cdot Q_{I-IV}^2 \cdot l_{\Gamma-д}, \quad (21)$$

$$P_{\Gamma-д} = 0,000187 \cdot 56,13^2 \cdot 44,9 = 0,265 \text{ МПа}$$

Давление в точке д:

$$P_{д} = P_{\Gamma} + P_{\Gamma-д} = 0,582 \text{ МПа}$$

Требуемый напор, который должна обеспечить насосная установка, определяется по формуле:

$$P_{Н} = P_0 + P_Z + P_S + P_{yy} + P_{Н} - P_{\Pi}, \quad (22)$$

где P_0 – давление в точке «д», МПа;

P_Z – давление эквивалентное геометрической высоте "диктующего" оросителя, МПа;

$$P_S = 0,2 P_{\Gamma-д};$$

P_{yy} – потери давления в спринклерном узле управления, МПа; $P_{Н}$ – потери давления в насосной установке 0,05 МПа;

P_{Π} – давление подпора магистральной сети перед насосом, МПа.

$$P_0 = P_{д} = 0,582 \text{ МПа};$$

$$P_Z = 0,019 \text{ МПа};$$

$$P_S = 0,2 \cdot P_{\Gamma-д} = 0,2 \cdot 0,265 = 0,053;$$

$P_{yy} = \varepsilon \cdot Q_{I-IV}^2 = 3,02 \cdot 10^{-3} \cdot 56,13^2 = 0,095 \text{ МПа};$ где коэффициент потери напора в клапане;

Потери давления в насосной установке $P_{Н} = 0,05 \text{ МПа}$. $P_{\Pi} = 0,1 \text{ МПа}$

В соответствии с вышеприведенными расчетами, расход на насосе должен составлять не менее 45,73 л/с ($164,62 \text{ м}^3/\text{ч}$). Следует дополнительно учесть расход на внутренний противопожарный водопровод – 10,4 л/с. Итого, общий расход воды составит – 56,13 л/с ($202,1 \text{ м}^3/\text{ч}$).

Давление подачи насоса с учетом давления подпора магистральной сети, для обеспечения требуемого расхода, должно составлять не менее 0,7 МПа.

Подачу воды к насосам осуществить по двум трубопроводам с диаметром условного прохода не менее 200мм. Расход каждого, при скорости движения воды в них 2,8 м/с, составит 88,8 л/с.

Выбираем центробежный насос, фирмы «GRUNDFOS», типа NK 80-250/239, с электродвигателем MMG250M, мощностью $N= 55 \text{ кВт}$. В качестве автоматического водопитателя (жокей-насоса) применен центробежный насосы фирмы «GRUNDFOS», типа CR 10-9, с электродвигателем 100LA, мощностью $N= 3,0 \text{ кВт}$.

Время работы установки – 60 мин.

3.6 Насосная станция

Для обеспечения потребных давлений воды в системе спринклерного пожаротушения предусмотрена насосная станция, размещенная на – 1 этаже.

Помещение станции отделено от других помещений противопожарными перегородками с пределом огнестойкости 0,75 ч. Выход из помещения станции осуществляется в лестничную клетку, имеющей выход непосредственно наружу.

Температура воздуха в насосной станции не менее 5 °С, относительная влажность воздуха – не более 80 % при 25 °С; освещение, не менее 100 лк, соединяется с аварийным освещением. Станция оборудуется телефонной связью с диспетчерским пунктом, в котором несет круглосуточное дежурство дежурный персонал.

У входа в станцию предусматривается световое табло «Насосная

станция». Сигнальный спринклерный клапан установлен в помещении насосной станции.

Присоединение двух насосов (один рабочий и один резервный) предусмотреть к городскому водопроводу (в обвод водомерного узла) диаметром условного прохода не менее 150 мм.

Минимальное давление водопроводной сети составляет 0,10 МПа.

В помещении насосной станции устанавливается следующее оборудование:

- спринклерный сигнальный клапан AVD16 фирмы «TYCO» $D_y = 100$ мм;
- два насоса фирмы «GRUNDFOS», типа NK 80-200/200, с электродвигателем MMG225M, мощностью $N = 45$ кВт;
- жокей-насос фирмы «GRUNDFOS», типа CR 10-7, с электродвигателем 100 LA, мощностью $N = 3,0$ кВт;
- шкафы электроуправления «СПРУТ-2» фирмы «Плазма-Т»;
- запорная арматура.

В случае необходимости предусматривается подача воды в сеть установки водяного пожаротушения мобильными средствами.

Для присоединения рукавов передвижных пожарных насосов (мотопомп) и пожарных машин от напорной линии насосной станции автоматического пожаротушения выведены наружу два патрубка диаметром 80 мм со стандартными соединительными напорными пожарными головками ГМ-80 для пожарного оборудования. Внутри станции на этих трубопроводах установлены обратные клапаны.

3.7 Основные принципы работы, установки пожаротушения

3.7.1 Спринклер

В дежурном режиме эксплуатации питающие и распределительные трубопроводы спринклерных установок постоянно заполнены водой и находятся под давлением, обеспечивающим постоянную готовность к тушению пожара.

При возникновении загорания в помещении, защищаемом спринклерной секцией, и повышении температуры воздуха более 57 °С разрушается тепловой замок (стеклянная колба) спринклерного оросителя.

Вода, находящаяся в распределительных трубопроводах под давлением, выталкивает клапан, перекрывающий выходное отверстие спринклера, и он вскрывается. Вода из спринклерного оросителя поступает в помещение; давление в сети падает.

Жокей-насос включается при срабатывании сигнализатора давления, при давлении в подводящем трубопроводе у узла управления $P = 0,46 \text{ МПа}$ и выключается при давлении $P = 0,51 \text{ МПа}$.

При пожаре, когда давление на жокей-насосе (в питающем трубопроводе) падает до 0,41 МПа, при срабатывании сигнализатора давления, включается рабочий пожарный насос, обеспечивающий полный расход. Насос забирает воду из городской водопроводной сети, минуя водомерный узел, и подает ее в систему трубопроводов установки пожаротушения.

Одновременно при включении пожарного насоса подается сигнал пожарной тревоги в систему пожарной безопасности объекта.

Если электродвигатель рабочего пожарного насоса не включается или насос не обеспечивает расчетного давления (0,51 МПа при выходе из насоса), то через 10с включается электродвигатель резервного пожарного насоса.

Импульс на включение резервного насоса подается от сигнализатора давления, установленного на напорном трубопроводе рабочего насоса.

При включении рабочего пожарного насоса, жокей-насос автоматически отключается.

Сигнализаторы потока жидкости дублируют сигналы о срабатывании установки водяного пожаротушения (тем самым идентифицируя этаж загорания) и выдают сигнал на включение оповещения и выключение вентиляции.

Одновременно с автоматическим включением установки пожаротушения в помещение пожарного поста с круглосуточным пребыванием оперативного персонала передаются сигналы о пожаре, включении насосов и начале работы установки в соответствующем направлении. При этом световая сигнализация сопровождается звуковой.

После ликвидации очага пожара прекращение подачи воды в систему производится вручную, для чего отключаются пожарные насосы и закрывается задвижка перед узлом управления.

3.7.2 Пожарные краны

Пожарные краны подключены к магистральным трубопроводам спринклерной установки и находятся под постоянным давлением. При открытии вентиля пожарного крана, давление воды в сети падает. Дальнейшая работа установки аналогична описанной в п. 5.1.

3.8 Сведения об организации производства и ведении монтажных работ, мероприятия по охране труда и технике безопасности

К монтажу насосной установки необходимо приступать при полной строительной готовности (после возведения перегородок и фундаментов под пожарные насосные агрегаты).

Монтажные, строительные и пуско-наладочные работы необходимо производить в соответствии с планом производства работ.

Монтаж насосной установки рекомендуется проводить в такой последовательности: подготовительные работы, установка насосных агрегатов, монтаж входных и напорных трубопроводов, установка щитов электроуправления, монтаж электропроводок, гидравлические испытания трубопроводов, окраска трубопроводов.

К подготовительным работам относится подготовка рабочих мест и монтажных материалов, уточнение и разметка мест установки и крепления пожарных насосов, щитов электроуправления и адресных блоков.

Состояние кабелей перед прокладкой должно быть проверено наружным осмотром. Кроме этого, должна быть проверена целостность изоляции жил.

После монтажа все трубопроводы промываются. Работы по промывке оформляются актом, предъявляемым при сдаче установки в эксплуатацию.

Регламент обслуживания электроустановок должен быть разработан заказчиком на месте и в соответствии с действующими правилами и инструкциями заводов-изготовителей.

К обслуживанию установки допускаются люди, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Прохождение инструктажа отмечается в журнале.

Монтаж и демонтаж производить только:

- при отсутствии давления в ремонтируемых трубопроводах;
- исправным инструментом.

При испытании повышенными давлениями лица, производящие испытание, должны находиться в безопасном месте.

Гидравлические и пневматические испытания должны проводиться в соответствии с Правилами Госгортехнадзора.

Монтажные и ремонтные работы в электрических сетях и устройствах (или вблизи них), а также работы по присоединению и отсоединению проводов должны выполняться при отключенном напряжении.

Электромонтеры, обслуживающие электроустановки, должны быть снабжены защитными средствами, прошедшими соответствующие лабораторные испытания.

Выполнение всех электромонтажных работ, обслуживание электроустановок, периодичность и методы испытания защитных средств должны соответствовать «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Трубопроводы монтируются на сварке из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

После монтажа и гидравлического испытания трубы в местах сварных соединений покрываются антикоррозионным составом, после чего поверхность труб окрашивается масляной краской в два слоя.

Питающие и распределительные трубопроводы прокладываются с уклоном в сторону узла управления или спускных устройств, равным

- 0,01 – для труб с наружным диаметром менее 57 мм;
- 0,005 – для труб с наружным диаметром 57 мм и более.

Крепление трубопроводов и оборудования при их монтаже осуществлять в соответствии с требованиями СНиП 3.05.05 и ВСН 25.09.66.

Узлы крепления труб должны устанавливаться с шагом не более 4 м. Стойки (отводы) на распределительных трубопроводах длиной более 1 м крепить дополнительными держателями, расстояние от держателя до оросителя на стойке (отводе) должно составлять не менее 0,15 м.

Расстояние от держателя до последнего оросителя на распределительном трубопроводе для труб с диаметром условного прохода 25 мм и менее должно составлять не более 0,9 м, а с диаметром более 25 мм – 1,2 м. При прокладке трубопроводов через гильзы и пазы конструкции здания расстояние между опорными точками составляет не более 6 м без дополнительных креплений.

Монтаж насосов произвести в соответствии с рабочей документацией и ВСН 394-78 /48/. Установку насосов производить при помощи такелажных устройств. Обкатку насосов выполнить в соответствии с ВСН 394-78.

Перед индивидуальными испытаниями узлов управления заполняют

водой элементы установки, предварительно выпустив из них воздух.

Узел управления по окончании монтажа оборудовать табличкой с указанием:

- наименования узла и его номера;
- номера направления;
- наименования защищаемого помещения;
- типа и числа оросителей;
- функциональной схемы обвязки и принципиальной схемы установки пожаротушения;
- направлений подачи огнетушащего вещества;
- способа включения установки в действие.

Узел управления и кран ручного включения установки опломбировать по ГОСТ 12.04.009.

3.9 Электроснабжение и заземление.

Установка относится по надежности электроснабжения к токоприемникам 1-й категории согласно ПУЭ, утвержденным в установленном порядке. Для установки должны приниматься следующие параметры электропитания:

- напряжение сетей постоянного и переменного тока – по ГОСТ21128;
- колебание напряжения от минус 15 до плюс 10 %;
- частота переменного тока 50–0,1 Гц.

Для обеспечения безопасной эксплуатации оборудования и защиты обслуживающего персонала от поражений электротоком на данном объекте оборудовано заземляющее устройство.

Защитному заземлению подлежит металлический корпус насоса и щиты управления. Соединение должно быть выполнено проводом марки ПВ3-4,0 в желто-зеленой изоляции. Присоединение защитных проводников обеспечивает надежный контакт и выполняется болтовым соединением.

Для болтовых присоединений предусмотрены меры против ослабления и коррозии контактного соединения.

3.10 Охрана труда и безопасная эксплуатация.

К работе с установкой должны допускаться лица, прошедшие специальный инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе по ГОСТ 12.0.004.

Перед подключением электропитания должна быть проверена надёжность всех заземляющих устройств.

При монтаже и наладке системы необходимо руководствоваться действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок и потребителей напряжением до 1000В» и требованиями ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.3.019-80 и эксплуатационной документацией на систему.

К работам по монтажу, установке, обслуживанию устройств должны допускаться лица, имеющие квалификационную группу не ниже 3 на право технической эксплуатации электроустановок до 1000В и ознакомленные с техническим описанием.

Монтажно-наладочные работы следует начинать только после выполнения мероприятий по технике безопасности. При работе с ручными электроинструментами необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.013.

Монтажные или ремонтные работы в электрических сетях и устройствах (или вблизи них), а также работы по присоединению и отсоединению проводов должны производиться только при снятом напряжении. Все электромонтажные работы, обслуживание электроустановок, периодичность и методы испытаний защитных средств должны выполняться с соблюдением «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по

техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения руководства по монтажу и эксплуатации.

Важно, чтобы все работы проводились при неработающем оборудовании. Должен обязательно соблюдаться порядок действий отключения оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации.

Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

3.11 Техническое обслуживание и содержание установки

Контроль за эксплуатацией установки водяного пожаротушения осуществляет персонал, ведущий круглосуточное дежурство.

Помещения насосной станции должно быть постоянно закрыто. Ключи должны находиться у обслуживающего (один комплект) и оперативного (второй комплект) персонала.

Особое внимание следует уделить выполнению требований к оросителям. Кроме того, следует исключать экранирование оросителей осветительной арматурой при изменении места ее размещения (например, при ремонте). Следует своевременно устранять уменьшение установленных зазоров между электропроводкой и трубопроводами.

При определении регламента работ ТО и ППР следует, в частности, ежедневно проводить внешний осмотр узлов установки, еженедельно производить пробный пуск насосов, ежегодно заменять воду в трубопроводах установки, промывку и очистку трубопроводов. Следует своевременно проводить гидравлические испытания трубопроводов и гидропневмобака.

Ежегодно проверяются расходные характеристики насосов. Проверяют также исправность дренажных устройств, обеспечивающих сток воды из защищаемого помещения.

4.1 Оценка ущерба

Предполагаем, что в здании «Главный корпус» возник пожар. В результате был нанесен ущерб самому зданию. Рассматривая наиболее неблагоприятный сценарий, при котором сгорело все здание, необходимо рассчитать величину материального ущерба, который складывается из прямого и косвенного ущербов.

Прямой ущерб – это ущерб, наносимый пожаром; он имеет форму материального ущерба: затраты на ликвидацию пожара и проведение расследования, затраты на эвакуацию людей; судебные издержки; затраты на оказание медицинской помощи; восстановление основных средств и возмещение ущерба третьим лицам [42].

$$У_{пр} = С_{опф} + С_{ос}, \quad (23)$$

где $С_{опф}$ – сумма ущерба основным производственным фондам, млн.руб.;

$С_{ос}$ – сумма ущерба оборотным средствам, млн.руб.

Согласно данным отдела бухгалтерского учета остаточная стоимость ОПФ ЮТИ ТПУ (включая здание, оборудование, стоимость коммунально – энергетических сетей) составляет 37152,86 тыс.руб.; стоимость оборотных средств составляет 1180,30 тыс.руб.

Сумма прямого ущерба составит:

$$37152,86 + 1180,30 = 38333,16 \text{ тыс.руб.}$$

4.2 Оценка косвенного ущерба

Затраты на ликвидацию последствий и расследование причин возгорания.

Затраты на ликвидацию последствий пожара определяются:

- расходы на ликвидацию последствий пожара;
- расходами на расследование причин пожара.

К основным расходам, составляющим затраты на ликвидацию последствий пожара, относят затраты на питание ликвидаторов пожара; затраты на оплату труда ликвидаторов пожара; затраты на топливо и горюче-смазочные материалы; амортизацию используемого оборудования, технических средств, аварийно-спасательного инструмента.

Затраты на питание рассчитываются на основании суточных норм обеспечения питанием спасателей. При расчетах на питание было учтено количество человек, привлеченных к ликвидации пожара и устранению его последствий (22 чел.), а также длительность работ (4 дня).

В результате расчетов сумма затрат на питание составила 35,20 тыс.руб. при средней стоимости суточной нормы на 1 человека 400 руб.

$$З_{\text{пит}} = 22 \cdot 4 \cdot 0,40 = 35,20 \text{ тыс.руб.}$$

Работники, участвующие в ликвидации последствий пожара, получают оплату труда за отработанное время в соответствии с установленными ставками оплаты труда. Время ликвидации аварии составляет 3 дня. При условии среднего размера оплаты труда в части оклада в пожарных частях г.Юрга 14200,00 руб. можно рассчитать сумму затрат на оплату труда.

$$З_{\text{от}} = 14,2/30 \cdot 3 \cdot 22 \cdot 1,3 = 40,61 \text{ тыс.руб.}$$

Затраты на горюче-смазочные материалы формируются исходя из сумм затрат поразными видам ГСМ и их расходу при тушении пожара и ликвидации последствий. К ГСМ относят дизельное топливо, моторное масло, пластичные смазки, трансмиссионное масло, специальное масло. В расчете на единицу спецтехники нормативные затраты на ГСМ составляют:

$$З_{\text{гсм}} = 25 \cdot 48,5 + 2 \cdot 52,3 + 1 \cdot 66 + 0,5 \cdot 78,9 + 0,1 \cdot 91,4 = 1431,69 \text{ руб.}$$

При привлечении к тушению и разбору пожара 4 единиц спецтехники (в т.ч. пожарный автомобиль, автоцистерна, трактор, бульдозер) сумма затрат составит:

$$З_{гсм} = 1431,69 \cdot 4 \cdot 1,1 = 6299,4 \text{ руб.}$$

1,1 – коэффициент, учитывающий расход топлива по разным типам техники.

Затраты на амортизацию используемого оборудования и технических средств зависят от годовой нормы амортизации.

В таблице 12 приведены расчеты амортизации по используемым типам техники.

Таблица 12 – Расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники

Наименование использованной техники	Стоимость, тыс.руб.	Кол-во, ед.	Кол-во отработ. Дней	Годовая норма амортизации, %	Норма амортизации в расчете на период работы, %	Аморт. отчисления, руб.
Пожарный автомобиль	1480,00	2	1	10	0,03	0,89
Автоцистерна	964,00	1	1	10	0,03	0,29
Трактор	821,00	2	3	15	0,12	1,97
Бульдозер	1615,50	1	2	15	0,08	1,29
Итого					-	4,44

Расходы на ликвидацию последствий пожара составляют:

$$Р_{л} = 35,2 + 40,61 + 6,3 + 4,44 = 86,55 \text{ тыс.руб.}$$

Затраты на расследование причин пожара принимаем в размере 30% от расходов на ликвидацию последствий пожара.

$$Р_{р.} = 86,55 \cdot 0,3 = 25,97 \text{ тыс.руб.}$$

$$\text{Косвенный ущерб составит } 86,55 + 25,97 = 112,52 \text{ тыс. руб.}$$

Анализируя результаты, приведенные в разделе, можно сделать вывод о том, что пожар может повлечь за собой материальный ущерб и привести к значительным затратам при ликвидации пожара. В таблице 13 представлены результаты расчета.

Таблица 13 – Итоговая таблица значений

Вид ущерба	Величина ущерба, тыс. руб.
Прямой ущерб	38333,00
Косвенный ущерб	112,52
Экологический ущерб	0
Итого:	38445,52

В ходе проделанной работы был рассчитан прямой и косвенный ущерб. Общая сумма ущерба составила 38445,52 тыс.руб. Социально-экономические потери и экологический ущерб равны нулю, так как в следствии пожара травмированных и погибших нет, значит и расходов на компенсации и проведение мероприятий в следствии гибели людей, не будет. Вред окружающей среде нанесен не был, так как выбросов вредных и опасных веществ не произошло [43].

На основе полученного результата можем сделать вывод о том, что пожары независимо от места и тяжести возгорания наносят значительные материальные убытки для предотвращения и ликвидации последствий пожара.

4.3 Затраты на реализацию рекомендуемых мероприятий

Сумма затрат на реализацию мероприятий будет состоять из сумм затрат на каждое мероприятие.

Стоимость рекомендуемых к приобретению огнетушителей ОВП-5 в количестве 21 шт. составит:

$$21 \cdot 2150 = 45,15 \text{ тыс.руб.}$$

Для приобретения рекомендуется заключение договора с ООО «Пожтехника Центр» с центром распределения в г. Кемерово. Данная фирма осуществляет продажи через сеть интернет, поэтому цены в ней ниже, чем в розничных и оптовых магазинах в Кемерово. При этом учитывается, что все противопожарное оборудование оснащено необходимыми сертификатами.

Затраты на оборудование эвакуационных выходов составляют 519,40 тыс.руб. Для выполнения работ необходимо привлекать фирму, которая специализируется на строительных работах. Анализ перечня подобных фирм в г. Кемерово (ниже цена) позволил определить, что наиболее предпочтительной является фирма ООО «Юнитон», для которой присутствуют положительные отзывы о выполняемых работах в сети Интернет. Расчет на выполнение монтажно-строительных работ был сделан на основе прайс – листа данной

фирмы [44].

Смета затрат представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Смета затрат на обустройство эвакуационных выходов

Работы	Стоимость, тыс.руб.
Подготовка и защита помещения	1500
расходные материалы (пленка, 50 м ² /помещение)	1500
Демонтаж окон и стены под подоконниками	500
амортизация	500
Выполнение откосов, выкладка стен	8840
кирпичи 246 шт.	1968
смесь строительная 50 кг.	520
откосы 16 шт.	1600
пена монтажная 24 баллона	4752
Монтаж дверей	40000
двери 4 шт.	40000
Монтаж лестниц и строительных конструкций	343360
лестничные марши 16 шт.	128000
лестничные площадки 8 шт.	40000
блоки металлические 64 шт.	160000
крепеж 128 шт.	15360
Косметический ремонт помещения	4200
краска 4 л./помещение	2100
обои 0,5 рулона/помещение	1800
расходные материалы	300
Уборка в помещении	1000
Стоимость услуг согласно договора	120000
Итого	519400

Установка системы автоматического водяного пожаротушения – это дорогостоящая операция, требующая значительных материальных затрат.

Для установки необходимо будет обратиться к специализированной фирме, которая обеспечит не только разработку проектной документации, но и закупку необходимого оборудования, его монтаж и испытания. Для работы рекомендуется заключить договор с ООО «МФК «Противопожарные технологии», которая зарекомендовала себя на территории Кемеровской и Новосибирской областей. Данная компания обеспечивает выполнение всего комплекса работ, которые позволяют ввести в эксплуатацию системы автоматического пожаротушения всех типов.

Предварительный расчет в данной компании позволил оценить размер

вложений в систему автоматического водяного пожаротушения, что отражено в таблице 15.

Таблица 15 – Расходы на систему автоматического водяного пожаротушения

Работы	Стоимость, тыс.руб.
Проектирование	103,00
Материалы и оборудование	4394,00
Строительные работы, подготовка к установке зданий и помещений	2514,65
Монтаж оборудования	3185,60
Итого затрат	10197,25

Таким образом, суммарные затраты на реализацию данных мероприятий составят:

$$519,4 + 45,15 + 10197,25 = 10761,8 \text{ тыс.руб.}$$

Таким образом, стоимость услуг, связанных с обеспечением пожарной безопасности и приобретением оборудования, предназначенного для монтажа, составляет 10761,8 руб. Большая часть денежных средств тратится на установку системы автоматического водяного пожаротушения.

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места работника

В качестве объекта исследования был выбран кабинет ГУ МЧС России по Кемеровской области г. Юрга. Исследовались условия в кабинете № 204 «Управление надзорной деятельностью». Кабинет имеет площадь 30 кв.м., в нем расположено 5 рабочих мест. В оснащении кабинета используется офисная мебель (шкафы, стулья, столы, тумбы) и компьютерная и оргтехника. В кабинете есть одно окно, обеспечивающее проветривание и естественное освещение. В схеме кабинета на рисунке 18 наглядно изображено расположение мебели и технических средств.

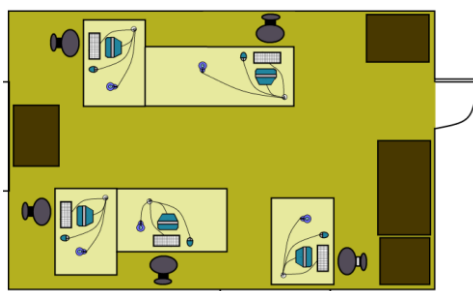


Рисунок 18 – Схема рабочего кабинета № 301 (вид сверху)

Среди вредных и опасных производственных факторов можно назвать следующие:

- повышенное электромагнитное излучение, нервно – эмоциональное напряжение при работе на ПК;
- плохой микроклимат помещения: повышенная и пониженная температура воздуха;
- нарушение эргономических норм при работе с ПК;
- недостаточный уровень освещенности.

5.2 Описание вредных и опасных факторов

5.2.1 Повышенное электромагнитное излучение

Спектр электромагнитных полей включает низкие частоты до 3 Гц, промышленные частоты от 3 до 300 Гц, радиочастоты от 30 Гц до 300 МГц, а также относящиеся к радиочастотам ультравысокие (УВЧ) частоты от 30 до 300 МГц и сверхвысокие (СВЧ) частоты от 300 МГц до 300 ГГц. ЭМП оказывают на организм человека тепловое и биологическое воздействие. Переменное электрическое поле вызывает нагрев диэлектриков (хрящей, сухожилий и др.) за счет токов проводимости и за счет переменной поляризации. Выделение теплоты может приводить к перегреванию, особенно тех тканей и органов, которые недостаточно хорошо снабжены кровеносными сосудами (хрусталик глаза, желчный пузырь, мочевой пузырь). Наиболее чувствительны к биологическому воздействию радиоволн центральная нервная и сердечно-сосудистая системы. При длительном действии радиоволн не слишком большой интенсивности (порядка 10 Вт/м^2) появляются головные боли, быстрая утомляемость, изменение давления и пульса, нервно-психические расстройства. Может наблюдаться похудение, выпадение волос, изменение в составе крови, ослабление иммунологических реакций [45]. Воздействие СВЧ – излучения интенсивностью более 100 Вт/м^2 может привести к потемнению хрусталика глаза (катаракта) и потере зрения, тот же результат может дать длительное облучение умеренной интенсивности (порядка 10 Вт/м^2), при этом возможно нарушений со стороны эндокринной системы, изменения углеводородного и жирового обмена, сопровождающееся похудением, повышением возбудимости, изменением ритма сердечной деятельности, изменения в крови (уменьшение количества лейкоцитов).

Каждый ПК представляет собой источник излучения радиочастот и низких частот. Оба вида лучей были признаны:

- канцерогенами;
- усилителями возникновения рисков сердечно-сосудистных заболеваний;
- катализаторами гормонального сбоя;
- дополнительными факторами для ускорения развития болезни Альцгеймера;
- провокаторами астмы;
- зачинщиками затяжных депрессий без видимой причины.

Интенсивность электромагнитных полей радиочастот на рабочих местах персонала проводящего работы с источниками ЭМП, и требования к проведению контроля регламентируют специальные ГОСТы и СанПин. Применительно к оснащению рабочих мест ПЭВМ используется СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» [46].

Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах пользователей представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Допустимые уровни ЭМП

Наименование параметров		ВДУ
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2–400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2–400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

Согласно оценок показателей используемых ПЭВ на рабочих местах наблюдается незначительное отклонение, так как на малом пространстве находится 5 рабочих мест, в связи с чем создается повышенный электромагнитный фон.

В качестве средств защиты от излучений оптического диапазона и электромагнитных полей ПЭВМ могут использоваться средства профилактики, представленные в таблице 17.

Таблица 17 – Средства защиты от излучений оптического диапазона и электромагнитных полей ПЭВМ

Средство профилактики неблагоприятного влияния ПЭВМ	Оказываемое профилактическое действие
Приэкранные защитные фильтры для видеомониторов	Снижают уровень напряженности электрического и электростатического поля, повышают контрастность изображения, уменьшают блики.
Нейтрализаторы электрических полей промышленной частоты	Снижают уровень электрического поля промышленной частоты (50 Гц)
Очки защитные со спектральными фильтрами ЛС и НСФ, разрешенные Минздравом России для работы с ПЭВМ	Профилактика компьютерного зрительного синдрома, улучшение визуальных показателей видеомониторов, повышение работоспособности, снижение зрительного утомления

5.2.2 Параметры микроклимата

При высоких температурах окружающих поверхностей (30-35°C) теплоотдача излучением полностью прекращается, а при более высоких температурах теплообмен идет от поверхностей к человеку. Снижение температуры при всех других одинаковых условиях приводит к росту теплоотдачи путем конвекции и излучения и может привести к переохлаждению организма. При высокой температуре практически все тепло, которое выделяется, отдается в окружающую среду испарением пота. Длительное влияние высокой температуры в сочетании со значительной влажностью может привести к накоплению тепла в организме и к гипертермии – состоянию, при котором температура тела повышается до 38–40°C. Пульс и частота дыхания ускоряется. При низкой температуре, значительной скорости и влажности воздуха возникает гипотермия. При длительном воздействии холода дыхание становится неритмичным, частота и

объем вдоха растут. Вследствие воздействия низких температур могут возникнуть холодовые травмы [47].

Движение воздуха в помещениях является важным фактором, влияющим на самочувствие человека. В жарком помещении движение воздуха способствует увеличению отдачи тепла организмом и улучшает его состояние, но оказывает неблагоприятное воздействие при низкой температуре воздуха в холодное время года.

Согласно нормам СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. В производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является вспомогательной, температура, относительная влажность и скорость движения воздуха на рабочих местах должны соответствовать действующим санитарным нормам микроклимата производственных помещений.

Оптимальные параметры микроклимата с использованием ПЭВМ представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Параметры микроклимата

Температура, °С	Относительная влажность, %	Абсолютная влажность, г/м ³	Скорость движения воздуха, м/с
19	62	10	< 0,1
20	58	10	< 0,1
21	55	10	< 0,1

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ.

В кабинете температурный режим соблюдается, но в весенний и осенний периоды (периоды отключения и включения отопления) могут наблюдаться понижения температуры на 1 – 5 градусов относительно нормы. Для устранения пониженных температур применяются обогреватели и кондиционеры с функцией нагрева воздуха [48].

5.2.3 Эргономические требования при работе на ПК

Требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ для взрослых пользователей:

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680–800 мм; при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте, равной 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной - не менее 500 мм, глубиной на уровне колен - не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать: ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм; поверхность сиденья с закругленным передним краем; регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400–550 мм и угол наклона вперед до 15° и назад до 5°; высоту опорной поверхности спинки 300 ± 20 мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм; угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах $\pm 30^\circ$; регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах 260–400 мм; стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – 50–70 мм; регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350–500 мм.

Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20°. Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм [48].

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100–300 мм от края, обращенного к пользователю, или на специальной регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы [49].

Для организации рабочих мест пользователей в кабинете №301 данные требования выполняются в полном объеме. Нарушение требований к организации рабочих мест при работе на ПК приводит к следующим проблемам со здоровьем:

- нарушения осанки, сколиоз, артрозы шейного и поясничного отделов позвоночника, люмбаго;
- синдром запястного канала;
- тромбозы нижних конечностей, нарушения функций репродуктивной системы;
- проблемы со зрением.

5.2.4 Освещенность

Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, а естественный свет падал преимущественно слева. Данное требование соблюдается частично.

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. Система общего освещения применяется и состоит из 4 светильников, лампы люминесцентные.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 –500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк. На каждом рабочем месте устроено местное освещение. Светильники местного освещения должны иметь непросвечивающий отражатель с защитным

углом не менее 40 ° [50].

Общее освещение при использовании люминесцентных светильников выполнено в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении видеодисплейных терминалов. При периметральном расположении компьютеров линии светильников должны располагаться локализовано над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.

Коэффициент запаса (K_z) для осветительных установок общего освещения должен приниматься равным 1,4 – соответствует норме.

Коэффициент пульсации не должен превышать 5 % – соответствует норме.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях для использования ПЭВМ следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

Работа в помещениях должна приближаться к оптимальным условиям зрительного солнечного освещения.

Расчет для кабинета №301:

Помещение $a = 6$ м., $b = 5$ м., $h = 3,2$ м., светильник растровый встраиваемый на 2 люминесцентные лампы 18 Вт тип ARS/R 4x18 W, лампы люминесцентные 18 Вт, в одном встраиваемом растровом светильнике 2 лампы $\Phi = 1150$ лм (для люминесцентной лампы производства Philips TLD 18/54, нормы освещенности $E = 300$ лк на уровне 0,8 м от пола (рабочая поверхность стола), коэффициент запаса $K_z = 1,25$, освещение от четырех светильников по две лампы в каждом.

Для расчета общего равномерного искусственного освещения использовался метод светового потока. Световой поток определяется по формуле:

$$\Phi = (E \times k \times S \times Z) / (n \times \eta), \quad (24)$$

где E – минимальная освещенность, лк;

S – площадь помещения, м²;

k – коэффициент запаса;

n – число ламп в помещении;

Z – коэффициент неравномерности освещения, зависящий от типа ламп;

η – коэффициент использования светового потока, который показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность (в долях единицы). Величина этого коэффициента зависит от типа светильника, коэффициента отражения:

- стен $\rho_{\text{ст}} = 50\%$;

- потолка $\rho_{\text{пот}} = 70\%$;

- пол $\rho_{\text{пол}} = 10\%$.

Индекс помещения определяется в соответствии с формулой:

$$i = S / (h \cdot (A + B)), \quad (25)$$

где A и B – ширина и длина помещения, м;

S – площадь помещения, м²;

h – высота подъема лампы над рабочей поверхностью, м.

$i = 30 / (2,3 \times 6 + 5) = 1,6$, следовательно $\eta = 0,48$.

Схема расположения светильников в помещении представлена на рисунке 20.

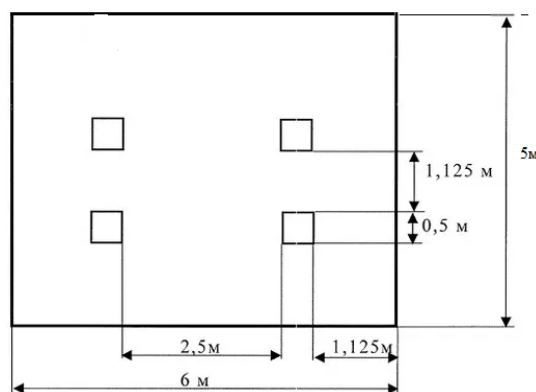


Рисунок 20 – Схема расположения светильников в помещении

Выполняем расчет Φ :

$$\Phi = (300 \times 1,25 \times 30 \times 1,1) / (6 \times 0,48) = 4296,9 \text{ лм.}$$

Таким образом, рекомендуется использовать в системе освещения 8 люминесцентных ламп ЛД740, обеспечивающих освещенность от 500 лк. Такое количество будет полностью обеспечивать потребности в нормах освещения.

5.3 Охрана окружающей среды

Для обеспечения безопасной среды в помещении используются следующие виды оборудования: кондиционер, ионизатор воздуха. Соблюдаются меры техники безопасности при работе на ПК. В кабинете много зеленых насаждений. На окнах для регулирования используются вертикальные металлические жалюзи.

Используются следующие нормативные документы:

- ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования;
- ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление;
- ГОСТ 12.1.012-2004. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования;
- ГОСТ 12.4.046-78. ССБТ. Методы и средства вибрационной защиты. Классификация;
- ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности;
- правила устройства электроустановок. М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2002;
- правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки;
- санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий;
- санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548.96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. 1996;

5.4 Защита в чрезвычайных ситуациях

В целом в ведении ГУ МЧС России находится решение вопросов, связанных в чрезвычайных ситуациях. Для Юргинского района характерными природными явлениями, по отношению к которым приходится практически ежегодно применять превентивные меры, является наводнение, так как город стоит на реке Томь.

В качестве превентивных мер по защите от наводнений применяются: уменьшение максимального расхода воды путем перераспределения стока во времени; регулирование паводочного стока с помощью водохранилищ; спрямление русла реки; проведение берегоукрепительных и дноуглубительных работ, подсыпка низких мест; распашка земель поперек склонов и посадка лесозащитных полос в бассейнах рек. Обязательным условием организации защиты от поражающих факторов и последствий наводнений является их прогнозирование. Для прогнозирования используется гидрологический прогноз - научно-обоснованное предсказание развития, характера и масштабов наводнений. В прогнозе указывают примерно и время наступления какого-либо элемента ожидаемого режима, например, вскрытия или замерзания реки, ожидаемый максимум половодья, возможная продолжительность стояния высоких уровней воды, вероятность затора льда и другое. К оперативным предупредительным мерам относятся: оповещение населения об угрозе наводнения; заблаговременная эвакуация населения, сельскохозяйственных животных, материальных и культурных ценностей из потенциально затапливаемых зон; частичное ограничение или прекращение функционирования предприятий, организаций, учреждений, расположенных в зонах возможного затапливания, защита материальных ценностей.

5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Применительно к анализируемому рабочему месту используются положения СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам». Настоящие государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы разработаны в соответствии с Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 14, ст. 1650) и Положением о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 г. № 554 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 31, ст. 3295).

Санитарные правила действуют на всей территории Российской Федерации и устанавливают санитарно-эпидемиологические требования к персональным электронно-вычислительным машинам (ПЭВМ) и условиям труда.

Требования санитарных правил направлены на предотвращение неблагоприятного влияния на здоровье человека вредных факторов производственной среды и трудового процесса при работе с ПЭВМ. ПЭВМ должны соответствовать требованиям настоящих санитарных правил, и каждый их тип подлежит санитарно-эпидемиологической экспертизе с оценкой в испытательных лабораториях, аккредитованных в установленном порядке. Эксплуатация ПЭВМ в помещениях без естественного освещения допускается только при наличии расчетов, обосновывающих соответствие нормам естественного освещения и безопасность их деятельности для здоровья работающих.

5.6 Заключение к разделу

Таким образом, можно увидеть, что анализируемое рабочее место

специалиста ГУ МЧС России по Кемеровской области в полной мере соответствует требованиям, которые предъявляются к оснащению и организации помещений, оборудованных ПЭВМ. ПЭВМ способна создавать многие проблемы для здоровья человека при том условии, что, находясь на рабочем месте, человек подвергается постоянному воздействию негативных факторов, источником которых является персональный компьютер. Это становится нормой сегодняшнего дня, поэтому необходимо неукоснительно соблюдать условия, обеспечивающие безопасность для человека.

Основной проблемой в анализируемом помещении является присутствие в нем во время рабочего дня одновременно нескольких человек, поэтому прилагаются все усилия для того, чтобы можно было обеспечить для них безопасность.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы было необходимо выработать рекомендации, позволяющий повышать эффективность реализации мероприятий в сфере пожарной безопасности в ЮТИ ТПУ. Для достижения цели были решены следующие задачи:

Изучены теоретические основы обеспечения пожарной безопасности в организациях и учреждениях;

- проанализированы объемно – планировочные, конструктивные, инженерно-технические и организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в главном, первом, втором корпусах ЮТИ ТПУ;

- выявлены недостатки в системе обеспечения пожарной безопасности;

- выработаны рекомендации по повышению пожарной безопасности в исследуемых корпусах.

В качестве рекомендаций было предложено:

Оснастить все учебные аудитории огнетушителями ОВП – 4,

Обеспечить устройство дополнительных эвакуационных выходов со вторых этаже корпусов 1 и 2, что позволит существенно снизить время эвакуации людей со второго этажа и положительно скажется на снижении времени эвакуации на первом этаже.

Были просчитаны затраты, необходимые на реализацию данных мероприятий в предварительной оценке.

При выполнении работы учитывались негативные воздействия на организм человека, который находится в помещении. В качестве объекта анализа было выбрано рабочее место инспектора по пожарной безопасности, которое характеризуется обстановкой, характерной для большинства офисных рабочих мест в настоящее время: наличие компьютера, статическая поза, подверженность электромагнитному излучению монитора.

Список использованных источников

1. О противопожарном режиме (вместе с Правилами противопожарного режима в Российской Федерации) с изменениями на 17 февраля 2014 года, постановление правительства РФ от 25.04.2012 № 390. М.: ИПК издательство стандартов, 2014 – 79 с.
2. ППБ 101-889 Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений, М.: ИПК издательство стандартов, 1990 – 54 с.
3. ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. Утверждены приказом МЧС РФ от 18.06.03 № 313. М.: ИПК издательство стандартов, 2003 – 36 с.
4. РД 78.36.006-2005 Выбор и применение средств охранной, тревожной сигнализации и средств инженерно-технической укреплённости для оборудования объектов. Рекомендации. М.: ИПК издательство стандартов, 2005 – 24 с.
5. ГОСТ Р 21.1703-2000 Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи М.: ИПК издательство стандартов, 2000 – 48 с.
6. ГОСТ 12.4.009-83 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание. М.: ИПК издательство стандартов, 1983 – 34 с.
7. ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров М.: ИПК издательство стандартов, 1987 – 28 с.
8. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. М.: ИПК издательство стандартов, 1983 – 34 с.
9. ГОСТ 12.3.046-91 Система стандартов безопасности труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования М.: ИПК издательство стандартов. 1991 – 45 с.

10. ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности М.: ИПК издательство стандартов. 2012 – 54 с.
11. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений» М.: ИПК издательство стандартов. 1997 – 47 с.
12. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. М.: ИПК издательство стандартов, 2009 – 35 с.
13. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. М.: ИПК издательство стандартов, 1988 – 62 с.
14. СП 6.13130.2013 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности. М.: ИПК издательство стандартов, 2013 – 18 с.
15. Алексеенко В.А. Основы безопасности жизнедеятельности [Текст] / В.А. Алексеенко. – М.: Просвещение, 2001. – 187 с.
16. Атаманюк, В.Г. Гражданская оборона. Учебник для вузов / под ред. Д.И. Михайлика. – М.: Высшая школа, 1986. – 125 с.
17. Бариев Э.Р. Пожарная безопасность и предупреждение чрезвычайных ситуаций / Э.Р. Бариев. – Волгоград: Учитель, 2004. – 200 с.
18. Чернецов И.Н. Пожарная безопасность в образовательных учреждениях / И.Н. Чернецов. – СПб.: Питер, 2014. – 294 с.
19. Баюнов Ю.С. Методическое пособие по обеспечению пожарной безопасности организаций / Ю.С. Баюнов – СПб: Кварта, 2007 – 100 с.
20. Марченко Д.В. Безопасность жизнедеятельности и экстремальная медицина в практике персонала первого контакта // Д.В. Марченко, Ермаков А.Р., Иркутск: ВСИ МВД РФ – 2005. – 308 с.
21. Басаков, М.И. Безопасность жизнедеятельности: Конспект лекций Пособие для подготовки к экзаменам / М.И. Басаков. – М.: Просвещение, 2003. – 135 с.
22. Бариев Э.Р. Пожарная безопасность и предупреждение чрезвычайных ситуаций / Э.Р. Бариев. – Волгоград: Учитель, 2004. – 200 с.

23. Снова о рисках и управлении безопасностью систем // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М.: ВИНТИ. – 2002. – № 4.– С.303–311.
24. Мешалкин Е.А. Учебное пособие по обеспечению пожарной безопасности в образовательных учреждениях / Е.А. Мешалкин, П.М. Шевченко – М.: Наука, 2006. – 196 с.
25. Раздорожный А.А. Охрана труда и производственная безопасность: Учеб.-метод. пособие / А.А. Раздорожный. – Москва: Экзамен, 2007. – 512 с.
26. Попов Ю.П. Охрана труда. Учебное пособие / Ю.П.Попов. – М.: КНОРУС, 2009. – 224 с.
27. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / А.М.Плахов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 180 с.
28. Технические системы охранно-пожарной сигнализации. Учебное пособие / В.А. Воронов, В.А. Тихонов. – М.: Телеком, 2010. – 376 с.
29. Мешман Л.М. Методика испытаний внутреннего противопожарного водопровода Л.М. Мешман, В.А. Былинкин, инженер Р.Ю. Губин. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России , 2005. – 180 с.
30. Солонский И.И. Правовое регулирование надзорной деятельности по обеспечению пожарной безопасности в организациях и учреждениях с массовым пребыванием людей: проблемы, уроки и выводы / И.И. Солонский– М.: Пожарная наука, 2013. – 103 с.
31. Ширшов МА. Система охранно-пожарной сигнализации в административных и жилых зданий / МА. Ширшов – М.: Техносфера, 2008. – 156 с.
32. Серебров А.В. Методические рекомендации по вопросам эксплуатации, проверки и испытания источников противопожарного водоснабжения для целей наружного пожаротушения для государственной противопожарной службы по субъектам российской федерации / А.В. Серебров Москва: МСЧ России, 2007. – 114 с.
33. Шишкина, Н.К. Безопасность в чрезвычайных ситуациях / под ред.

Н.К. Шишкина. – М.: ГУУ, 2000. – 90 с.

34. Шилова В.Е. Система Водяного пожаротушения / В.Е. Шилова. М.: Пожарная наука, 2013. – 154 с.

35. Козлитин А.М. Развитие теории и методов оценки рисков для обеспечения промышленной безопасности объектов нефтегазового комплекса Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / А.М. Козлитин М.: ВНИИГазМ, 2001. – 378 с.

36. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: Учебное пособие / Ахметов С.А., Сериков Т.П., Кузеев И.Р., Баязитов М.И.; Под ред. Ахметова С.А. СПб.: Недра, 2006. –868с.

37. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: Законодательство. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=182705>. Дата обращения 30.04.2017

38. Хуснияров М.Х. Разработка и применение методов анализа риска эксплуатации оборудования технологических установок нефтепереработки. Дисс. доктора тех. наук Уфа: УГНТУ, 2001. – 324с.

39. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Прогнозирование и оценка. Детерминированные методы количественной оценки опасностей техносферы: Учебное пособие / Под ред. Попова А.И. Саратов: Сарат. гос. ун-т, 2000. – 124 с.

40. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. / Под ред. Кочетова К.Е., Котляревского В.А., Забегаева А.В. Книга 1, М.: Издательство Ассоциации строительных ВУЗов, 1995. – 193 с.

41. Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности / Н.В. Лазарева, Э.Н. Левиной. – Л.: Химия, 1976. – 365 с.

42. Попов А.И. Методы экономической оценки промышленной и экологической безопасности высокорисковых объектов техносферы / А.И. Попов, А.М. Козлитин Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2000. – 216 с.

43. ПБ 09540-03 Общие правила взрывобезопасности для

взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств – М.: ГУП «НТЦ «Промышленная безопасность», 2003. –125 с.

44. РД 03-409-01 Методика оценки последствий аварий взрывов топливно-воздушных смесей [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: Законодательство. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=334178#0>. Дата обращения 18.03.2018.

45. Измалков В.И. Безопасность и риск при техногенных воздействиях / В.И. Измалков, А.В. Измалков. – М.: НИЦЭБ РАН, 1994 г.– 269 с.

46. Бесчастнов М.В. Промышленные взрывы. Оценка и предупреждение/ М.В. Бесчастнов – М.; Химия, 1991.– 432 с.

47. Ветошкин А.Г. Техногенный риск и безопасность / А.Г. Ветошкин – Пенза: Изд-во Пенз. Гос. Ун-та, 2001. – 171 с.

48. Монахов В.Т. Показатели пожарной опасности веществ и материалов. Анализ и предсказание. Газы и жидкости / В.Т. Монахов – М., 2007. – 53 с.

49. Махутов Н.А. Ресурс безопасной эксплуатации сосудов и трубопроводов / Н.А. Махутов, В.Н. Пермяков. Новосибирск: Наука, 2005. – 439–501с.

50. Белов П.Г. Моделирование опасных процессов в техносфере / П.Г. Белов – Киев.; Издательство «КМУГА», 1999.–124 с.

Приложение А

(Обязательное)

Паспорт безопасности главного корпуса

Паспорт безопасности № _____

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
Главный корпус

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» - Главный корпус
(наименование объекта (территории))

652050 Кемеровская область, город Юрга, улица Ленинградская 26
(наименование населенного пункта)

I. Общие сведения об объекте (территории)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Томская область, 634034, город Томск, проспект Ленина, дом 30;

тел./факс (8 382) 606113, тел. (8 382) 701803; partner@tpu.ru

(наименование вышестоящей организации по принадлежности, наименование, адрес, телефон, факс, адрес электронной почты органа (организации), являющегося правообладателем объекта (территории))

652050 Кемеровская область, город Юрга, улица Ленинградская 26, тел./факс (38451) 77767, yti@tpu.ru

(адрес объекта (территории), телефон, факс, электронная почта)

652050 Кемеровская область, город Юрга, улица Ленинградская, 26

(адрес места расположения)

образовательная

(основной вид деятельности органа (организации), являющегося правообладателем объекта (территории))

III (третья) категория опасности

(категория опасности объекта (территории))

общая площадь территории - 6607 кв. метров, периметр всей территории составляет - 1517 метров, общая площадь здания - 1135,8 кв. метров

(общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)

Свидетельство о государственной регистрации права на постоянное (бессрочное) пользование земельным участком 05.02.2016 года №42-42-08/034/2009-442

Свидетельство о государственной регистрации права на оперативное управление нежилым зданием от 10.07.2014 года № 42АД 701219

(свидетельство о государственной регистрации права на пользование земельным участком и свидетельство о праве пользования объектом недвижимости, номер и дата их выдачи)

Директор ЮТИ ТПУ Чинахов Дмитрий Анатольевич, (384 51)777-59, 89236113433, yti@tpu.ru

(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный

(мобильный) телефон, электронная почта)

ректор ТПУ Чубик Петр Савельевич тел. (8 382) 701803 partner@tpu.ru

(ф.и.о. руководителя органа (организации), являющегося правообладателем объекта (территории), служебный (мобильный) телефон, электронная почта)

II. Сведения о работниках объекта (территории), обучающихся и иных лицах, находящихся на объекте (территории)

1. Режим работы объекта (территории): Режим работы Объекта и длительность пребывания в нем учащихся и персоналом определяются Уставом. Учреждение работает полный календарный год, уставную деятельность осуществляет с 01 сентября по 31 мая. С 01 июня по 31 августа – ремонтные работы, организационная деятельность, проведение консультаций и пр.

Обучение учащихся организовано в следующем режиме: 6-дневная рабочая неделя, выходной - воскресенье).

График работы – круглосуточно.

(продолжительность, начало (окончание) рабочего дня)

Продолжение приложения А

2. Общее количество работников объекта (территории): 51
(человек)

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение дня работников, обучающихся и иных лиц, в том числе арендаторов, лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), сотрудников охранных организаций: до 93 человек;

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников, обучающихся и иных лиц, в том числе арендаторов, лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), сотрудников охранных организаций: 1 человек (дежурный персонал)

5. Сведения об арендаторах, иных лицах (организациях), осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников, расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

III. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта

1. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество работников, обучающихся и иных лиц, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Холл, главный выход	15	47,3	Закладка взрывного устройства, захват заложников	Причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб

2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии) - нет

№ п/п	Наименование	Количество работников, обучающихся и иных лиц, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
-	-	-	-	-	-

3. Возможные места и способы проникновения террористов на объект (территорию): Холл главного корпуса, главный вход

4. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применить террористы при совершении террористического акта: Огнестрельное оружие, холодное оружие, самодельное взрывное устройство (СВУ)

IV. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории).

1. Предполагаемые модели действий нарушителей: Закладка взрывного устройства, захват заложников из числа работников, обучающихся и иных лиц находящихся на объекте; Совершение взрыва, поджога или иных действий, направленных на причинение вреда жизни и здоровью людей, разрушение объекта или его части, угроза совершения указанных действий по телефону

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников, обучающихся и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения))

Вероятные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)
Причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв. метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

Продолжение приложения А

У. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Масштаб последствий террористического акта
28 - погибшие 55- пострадавшие	Разрушение объекта или его части	Возможный экономический ущерб: 2915 тысяч рублей (30% от балансовой стоимости)

У. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории Общество с ограниченной ответственностью «Частное охранное предприятие «Коммунальная охрана» (ООО «ЧОП «Коммунальная охрана»):

Муниципальный отдел МВД России «Юргинский»;

ФГКУ «17 ОФПС по Кемеровской области»;

УФСБ РФ по Кемеровской области в г. Юрге;

МКУ «Управление ГОЧС г. Юрги»

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории):

Группа быстрого реагирования ООО «ЧОП «Коммунальная охрана», вооружена служебным огнестрельным оружием, бронежилеты, защитные шлемы(в соответствии с условиями договора)

Видеонаблюдение с выводом на телемонитор дежурного персонала на вахту.

Кнопка экстренного вызова группы быстрого реагирования ООО «ЧОП «Коммунальная охрана»

Система пожарного радиомониторинга «Мираж GSM»

Система контроля управления доступом (СКУД)- Электронная проходная PERCo-KT02.

3. Организация оповещения и связи

Телефонная связь, между постами, внутренняя IP связь (IP номер дежурного главного корпуса 6600), номера телефонов дежурных экстренных и аварийно- спасательных служб расположены на посту в легко доступном месте.

У. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

1. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а.Объектовые и локальные системы оповещения:

Система автоматической охранно - пожарной сигнализации с круглосуточным мониторингом состояния и получением на ПЦН ЧОО «Коммунальная охрана» сигналов «Пожар», «Внимание», «Неисправность». Автоматическая передача дублированного сигнала «Пожар» в подразделение пожарной охраны г. Юрги (пожарный радио мониторинг). Система автоматической охранной сигнализации (тревожная кнопка) с выводом на ПЦН ЧОО «Коммунальная охрана».

Звуковое оповещение
(наличие, марка, характеристика)

б. Резервные источники электроснабжения, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения, системы связи:имеется источник электроснабжения с возможностью переключения на резервную трансформаторную подстанцию

(наличие, марка, характеристика)

в. Технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты: Кнопка экстренного вызова (тревожная кнопка) группы быстрого реагирования ООО «ЧОО «Коммунальная охрана» находится у дежурного персонала на вахте. Сигнал тревога передается по каналам GSM. Система контроля управления доступом (СКУД)- Электронная проходная PERCo-KT02.

г. Стационарные и ручные металлоискатели – Ручной металлодетектор «GarrettSuperSkaner»- 1штука

д. Телевизионные системы охраны - Система видеонаблюдения- GENAUR16/TE;- 5 видеокамер KMC-W54HR18;- 2 видеокамеры TDC-3232D1; 1 видеокамера TEC-222H, срок хранения информации 14 дней.

д. Системы охранного освещения

в наличии кобры 4шт.
(наличие, марка, количество)

Продолжение приложения А

2. Меры по физической защите объекта (территории):

а) **Количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств):** - 1 центральный вход в здание, проход осуществляется по электронным пропускам, круглосуточный пост охраны – штатный сторож (вахтер)– 1 человек, тревожная кнопка.

б) **Количество эвакуационных пунктов (для выхода людей и выезда транспортных средств):** 4 (2 оборудованы лестницами 3 типа) эвакуационных выхода из здания, 1 запасный выход.

в) **Наличие на объекте (территории) электронной системы пропуска** - Электронная проходная PERCo-KT02

г) **Укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений):** укомплектовано 18 аттестационных спасателей
(человек, процентов)

3. Меры по пожарной безопасности объекта (территории):

а. **Наличие документа, подтверждающего соответствие объекта (территории) установленным требованиям пожарной безопасности**

Акт проверки №96 от 10.07.2017г.

(наличие, марка, количество)

Наличие системы внутреннего противопожарного водопровода Внутреннее противопожарное водоснабжение обеспечено путем установки 3 внутреннего пожарного крана, который находится в исправном состоянии и обеспечивает требуемый по нормам расход воды на нужды пожаротушения. Пожарные краны внутреннего противопожарного водопровода укомплектован противопожарным шкафом, рукавом и стволом.
(характеристика)

б. **Наличие противопожарного оборудования, в том числе автоматической системы пожаротушения** АПС 20П, С2000-КС обеспечивающая ИП 212-37, ИПДП, ИПРК(СК). Автоматическая система GSM-мониторинга пожарной сигнализации «Мираж GSM», с получением на ПЦН ЧОО «Коммунальная охрана» сигналов «Пожар», «Внимание», «Неисправность»; автоматической передачи дублированного сигнала «Пожар» в подразделение пожарной охраны г. Юрги. Передача информации осуществляется по каналам передачи извещений ИСМ «Мираж». В учреждении имеются первичные средства пожаротушения по нормам в соответствии с Правилами противопожарного режима в РФ (гл. 19), в наличии 10 огнетушителей (аттестованы июль 2017 года). Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности.
(тип, марка)

в. **Наличие оборудования для эвакуации из здания людей:** знаки пожарной безопасности, световые, звуковые пожарные извещатели (указатели), лестницы 3 типа- 2 шт, электрозамки на дверях эвакуационных выходов.

(тип, марка)

4. **План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз:** № 8/1/18 от 02 апреля 2018 года (на согласовании)
(наличие и реквизиты документа)

VIII. Выводы и рекомендации

1. Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» - **Главный корпус**

Установлена III (третья) категория опасности

2. Существующая система охраны/защиты и безопасности объекта позволяет обеспечить его безопасность и антитеррористическую защищенность.

3. Требования по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объекта выполняются.

4. Оборудовать объект гибридными видеокамерами, IP камерами с расширением не менее 3 Мп, с возможностью подключения к наружным IP камерам по удаленному доступу, гибридным видеорегистратором с увеличенной емкостью накопителя до возможности хранения записи один месяц и более, в соответствии с утвержденным планом закупок 2 квартал 2018 года;

5. Разработать и согласовать план взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами Министерства внутренних дел Российской Федерации и территориальными органами Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации по вопросам противодействия терроризму и экстремизму- 1 квартал 2018 года.

Продолжение приложения А

IX. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

<div>НЕТ</div> <div>(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)</div>
<div>НЕТ</div> <div>(наличие локальных зон безопасности)</div>
<div>НЕТ</div> <div>(другие сведения)</div>

Приложение Б

(Обязательное)

Паспорт безопасности первого корпуса

Паспорт безопасности № _____

**Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
Учебный корпус №1**

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» - Учебный корпус №1
(наименование объекта (территории))

652050 Кемеровская область, город Юрга, улица Достоевского, 6
(наименование населенного пункта)

Х. Общие сведения об объекте (территории)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Томская область, 634034, город Томск, проспект Ленина, дом 30;

тел/факс (8 382) 606113, тел. (8 382) 701803; partner@tpu.ru

(наименование вышестоящей организации по принадлежности, наименование, адрес, телефон, факс, адрес электронной почты органа (организации), являющегося правообладателем объекта (территории))

652050 Кемеровская область, город Юрга, улица Достоевского, 6, тел./факс (38451) 77767, yti@tpu.ru
(адрес объекта (территории), телефон, факс, электронная почта)

652050 Кемеровская область, город Юрга, улица Достоевского, 6
(адрес места расположения)

образовательная

(основной вид деятельности органа (организации), являющегося правообладателем объекта (территории))

III (третья) категория опасности

(категория опасности объекта (территории))

общая площадь территории – 746 кв. метров, периметр всей территории составляет –

1517 метров, общая площадь здания – 890,40 кв. метров

(общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)

Свидетельство о государственной регистрации права на постоянное (бессрочное) пользование земельным участком 10.07.2014 № 42АД 701216

Свидетельство о государственной регистрации права на оперативное управление не жилым зданием от 23.12.2015 года № 42АЕ 059812

(свидетельство о государственной регистрации права на пользование земельным участком и свидетельство о праве пользования объектом недвижимости, номер и дата их выдачи)

Директор ЮТИ ТПУ Чинахов Дмитрий Анатольевич, (384 51)777-59, 89236113433, yti@tpu.ru

(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный (мобильный) телефон, электронная почта)

ректор ТПУ Чубик Петр Савельевич тел. (8 382) 701803 partner@tpu.ru

(ф.и.о. руководителя органа (организации), являющегося правообладателем объекта (территории), служебный (мобильный) телефон, электронная почта)

XI. Сведения о работниках объекта (территории), обучающихся и иных лицах, находящихся на объекте (территории)

1. Режим работы объекта (территории): Режим работы Объекта и длительность пребывания в нем учащихся и персоналом определяются Уставом. Учреждение работает полный календарный год, уставную деятельность осуществляет с 01 сентября по 31 мая. С 01 июня по 31 августа – ремонтные работы, организационная деятельность, проведение консультаций и пр.

Обучение учащихся организовано в следующем режиме: 6-дневная рабочая неделя, выходной - воскресенье).

Продолжение приложения Б

График работы – с 8.00- 19.00. _____
(продолжительность, начало (окончание) рабочего дня)

2. Общее количество работников объекта (территории): 25
(человек)

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение дня работников, обучающихся и иных лиц, в том числе арендаторов, лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), сотрудников охранных организаций: до 99 человек;

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников, обучающихся и иных лиц, в том числе арендаторов, лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), сотрудников охранных организаций: – нет

5. Сведения об арендаторах, иных лицах (организациях), осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)
отсутствуют

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников, расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

ХII. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта

5. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество работников, обучающихся и иных лиц, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Холл, главный выход	7	45,3	Закладка взрывного устройства, захват заложников	Причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб

6. Критические элементы объекта (территории) (при наличии) - нет

Наименование	Количество работников, обучающихся и иных лиц, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
-	-	-	-	-

7. Возможные места и способы проникновения террористов на объект (территорию): Холл учебного корпуса, главный вход

8. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применить террористы при совершении террористического акта: Огнестрельное оружие, холодное оружие, самодельное взрывное устройство (СВУ)

9. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории).

2. Предполагаемые модели действий нарушителей Закладка взрывного устройства, захват заложников из числа работников, обучающихся и иных лиц находящихся на объекте; Совершение взрыва, поджога или иных действий, направленных на причинение вреда жизни и здоровью людей, разрушение объекта или его части, угроза совершения указанных действий по телефону

Продолжение приложения Б

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников, обучающихся и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения))

Вероятные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)
Причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб
(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв.метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

ХIII. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Масштаб последствий террористического акта
30 - погибшие 69- пострадавшие	Разрушение объекта или его части	Возможный экономический ущерб: 4415 тысяч рублей (30% от балансовой стоимости)

ХIV. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории) Общество с ограниченной ответственностью «Частное охранное предприятие «Коммунальная охрана» (ООО «ЧОП «Коммунальная охрана»);

Муниципальный отдел МВД России «Юргинский»;

ФГКУ «17 ОФПС по Кемеровской области»;

УФСБ РФ по Кемеровской области в г. Юрге;

МКУ «Управление ГОЧС г. Юрги»

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории):

Группа быстрого реагирования ООО «ЧОП «Коммунальная охрана», вооружена служебным огнестрельным оружием, бронежилеты, защитные шлемы(в соответствии с условиями договора)

Видеонаблюдение с выводом на телемонитор дежурного персонала на вахту.

Кнопка экстренного вызова группы быстрого реагирования ООО «ЧОП «Коммунальная охрана»

Система пожарного радиомониторинга «Мираж GSM»

Система контроля управления доступом (СКУД)- Электронная проходная PERCo-KT02.

3. Организация оповещения и связи

Телефонная связь, между постами, внутренняя IP связь (IP номер дежурного главного корпуса 6601), номера телефонов дежурных экстренных и аварийно- спасательных служб расположены на посту в легко доступном месте.

ХV. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

5. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а.Объектовые и локальные системы оповещения:

Система автоматической охранно - пожарной сигнализации с круглосуточным мониторингом состояния и получением на ПЦН ЧОО «Коммунальная охрана» сигналов «Пожар», «Внимание», «Неисправность». Автоматическая передача дублированного сигнала «Пожар» в подразделение пожарной охраны г. Юрги (пожарный радио мониторинг). Система автоматической охранной сигнализации (тревожная кнопка) с выводом на ПЦН ЧОО «Коммунальная охрана».

Звуковое оповещение

(наличие, марка, характеристика)

б. Резервные источники электроснабжения, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения, системы связи:имеется источник электроснабжения с возможностью переключения на резервную трансформаторную подстанцию

:-

(наличие, марка, характеристика)

в. Технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты:
Кнопка экстренного вызова (тревожная кнопка) группы быстрого реагирования ООО «ЧОО «Коммунальная охрана» находится у дежурного персонала на вахте. Сигнал тревога передается по каналам GSM. Система контроля управления доступом (СКУД)- Электронная проходная PERCo-KT02.

Продолжение приложения Б

г. Стационарные и ручные металлоискатели – Ручной металлодетектор «GarrettSuperSkaner» - 1 штука

д. Телевизионные системы охраны - Система видеонаблюдения- GENAUR16/TE;- 5 видеокамер KMC-W54HR18;- 1 видеокамера TDC-3232D1;срок хранения информации 14 дней.

д. Системы охранного освещения

в наличии кобры 4шт.

(наличие, марка, количество)

6.Меры по физической защите объекта (территории):

в) Количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств): - 1 центральный вход в здание, проход осуществляется по электронным пропускам, пост охраны – штатный сторож (вахтер)- 1 человек, тревожная кнопка.

г) Количество эвакуационных пунктов (для выхода людей и выезда транспортных средств): 2 эвакуационных выхода из здания

в) Наличие на объекте (территории) электронной системы пропуска - Электронная проходная PERCo-KT02

г) Укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений): укомплектовано 18 аттестационных спасателей (человек, процентов)

7. Меры по пожарной безопасности объекта (территории):

а. Наличие документа, подтверждающего соответствие объекта (территории) установленным требованиям пожарной безопасности

Акт проверки №96 от 10.07.2017г.

(наличие, марка, количество)

Наличие системы внутреннего противопожарного водопровода Внутреннее противопожарное водоснабжение обеспечено путем установки 2 внутреннего пожарного крана, который находится в исправном состоянии и обеспечивает требуемый по нормам расход воды на нужды пожаротушения. Пожарные краны внутреннего противопожарного водопровода укомплектован противопожарным шкафом, рукавом и стволом.

(характеристика)

б. Наличие противопожарного оборудования, в том числе автоматической системы пожаротушения АПС 20П, С2000-КС обеспечивающая ИП 212-37, ИП/ДПД, ИПРК(СК). Автоматическая система GSM-мониторинга пожарной сигнализации «Мираж GSM», с получением на ПЦН ЧОО «Коммунальная охрана» сигналов «Пожар», «Внимание», «Неисправность»; автоматической передачи дублированного сигнала «Пожар» в подразделение пожарной охраны г. Юрги. Передача информации осуществляется по каналам передачи извещений ИСМ «Мираж». В учреждении имеются первичные средства пожаротушения по нормам в соответствии с Правилами противопожарного режима в РФ (гл. 19), в наличии 10 огнетушителей (аттестованы июль 2017 года). Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности.

(тип, марка)

в. Наличие оборудования для эвакуации из здания людей: знаки пожарной безопасности, световые пожарные извещатели (указатели), электрозамки на дверях эвакуационных выходов.

(тип, марка)

8. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз: № 8/1/18 от 02 апреля 2018 года (на согласовании)

(наличие и реквизиты документа)

XVI. Выводы и рекомендации

1. Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» - учебный корпус №1

Установлена III (третья) категория опасности

2. Существующая система охраны/защиты и безопасности объекта позволяет обеспечить безопасность и антитеррористическую защищенность.

3. Требования по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объекта выполняются.

4. Оборудовать объект гибридными видеокамерами, IP камерами с расширением не менее 3 Мп, с возможностью подключения к наружным IP камерам по удаленному доступу, гибридным видеорегистратором с увеличенной емкостью накопителя до возможности хранения записи один месяц и более, в соответствии с утвержденным планом закупок 2 квартал 2018 года;

Продолжение приложения Б

5. Разработать и согласовать план взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами Министерства внутренних дел Российской Федерации и территориальными органами Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации по вопросам противодействия терроризму и экстремизму- 1 квартал 2018 года.

XVII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

нет
(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)

нет
(наличие локальных зон безопасности)

нет
(другие сведения)

Приложение В

(Обязательное)

Паспорт безопасности второго корпуса

Паспорт безопасности № _____

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
Учебный корпус №2

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» - Учебный корпус №2
(наименование объекта (территории))
652050 Кемеровская область, город Юрга, улица Достоевского, 1
(наименование населенного пункта)

XVIII. Общие сведения об объекте (территории)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
Томская область, 634034, город Томск, проспект Ленина, дом 30;
тел/факс (8 382) 606113, тел. (8 382) 701803; partner@tpu.ru
(наименование вышестоящей организации по принадлежности, наименование, адрес, телефон, факс, адрес электронной почты органа (организации), являющегося правообладателем объекта (территории))
652050 Кемеровская область, город Юрга, улица Достоевского, 1, тел./факс (38451) 77767, yti@tpu.ru
(адрес объекта (территории), телефон, факс, электронная почта)
652050 Кемеровская область, город Юрга, улица Достоевского, 1
(адрес места расположения)
образовательная
(основной вид деятельности органа (организации), являющегося правообладателем объекта (территории))

III (третья) категория опасности

(категория опасности объекта (территории))

общая площадь территории – 738 кв. метров, периметр всей территории составляет – 1517 метров, общая площадь здания – 877,40 кв. метров
(общая площадь объекта (территории), кв.метров, протяженность периметра, метров)

Свидетельство о государственной регистрации права на постоянное (бессрочное) пользование земельным участком от 14.07.2014 года № 42АД702135

Свидетельство о государственной регистрации права на оперативное управление не жилым зданием от 32.12.2015 года № 42АЕ 058360
(свидетельство о государственной регистрации права на пользование земельным участком и свидетельство о праве пользования объектом недвижимости, номер и дата их выдачи)

Директор ЮТИ ТПУ Чинахов Дмитрий Анатольевич, (384 51)777-59, 89236113433, yti@tpu.ru
(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный (мобильный) телефон, электронная почта)

ректор ТПУ Чубик Петр Савельевич тел. (8 382) 701803 partner@tpu.ru
(ф.и.о. руководителя органа (организации), являющегося правообладателем объекта (территории), служебный (мобильный) телефон, электронная почта)

XIX. Сведения о работниках объекта (территории), обучающихся и иных лицах, находящихся на объекте (территории)

1. Режим работы объекта (территории): Режим работы Объекта и длительность пребывания в нем учащихся и персоналом определяются Уставом. Учреждение работает полный календарный год, уставную деятельность осуществляет с 01 сентября по 31 мая. С 01 июня по 31 августа – ремонтные работы, организационная деятельность, проведение консультаций и пр.

Продолжение приложения В

Обучение учащихся организовано в следующем режиме: 6-дневная рабочая неделя, выходной - воскресенье).

График работы – с 8.00- 19.00.
(продолжительность, начало (окончание) рабочего дня)

2. Общее количество работников объекта (территории): 29
(человек)

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение дня работников, обучающихся и иных лиц, в том числе арендаторов, лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), сотрудников охранных организаций: до 96 человек;

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников, обучающихся и иных лиц, в том числе арендаторов, лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), сотрудников охранных организаций: – нет

5. Сведения об арендаторах, иных лицах (организациях), осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)
отсутствуют

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников, расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

XX. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта

10. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество работников, обучающихся и иных лиц, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Холл, главный выход	1	38,3	Закладка взрывного устройства, захват заложников	Причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб
Зал для занятий физкультурой	6	47,4	Закладка взрывного устройства, захват заложников	Причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб

11. Критические элементы объекта (территории) (при наличии) - нет

Наименование	Количество работников, обучающихся и иных лиц, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
-	-	-	-	-

12. Возможные места и способы проникновения террористов на объект (территорию): Холл учебного корпуса, главный вход

13. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применить террористы при совершении террористического акта: Огнестрельное оружие, холодное оружие, самодельное взрывное устройство (СВУ)

14. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории).

Продолжение приложения В

Предполагаемые модели действий нарушителей Закладка взрывного устройства, захват заложников из числа работников, обучающихся и иных лиц находящихся на объекте; Совершение взрыва, поджога или иных действий, направленных на причинение вреда жизни и здоровью людей, разрушение объекта или его части, угроза совершения указанных действий по телефону

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников, обучающихся и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения))

Вероятные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)
Причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб
(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв.метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

XXI. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Масштаб последствий террористического акта
28 - погибшие 68- пострадавшие	Разрушение объекта или его части	Возможный экономический ущерб: 1415 тысяч рублей (30% от балансовой стоимости)

XXII. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории) Общество с ограниченной ответственностью «Частное охранное предприятие «Коммунальная охрана» (ООО «ЧОП «Коммунальная охрана»):

Муниципальный отдел МВД России «Юргинский»;

ФГКУ «17 ОФПС по Кемеровской области»;

УФСБ РФ по Кемеровской области в г. Юрге;

МКУ «Управление ГОЧС г. Юрги»

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории):

Группа быстрого реагирования ООО «ЧОП «Коммунальная охрана», вооружена служебным огнестрельным оружием, бронежилеты, защитные шлемы (в соответствии с условиями договора)

Видеонаблюдение с выводом на телемонитор дежурного персонала на вахту.

Кнопка экстренного вызова группы быстрого реагирования ООО «ЧОП «Коммунальная охрана»

Система пожарного радиомониторинга «Мираж GSM»

Система контроля управления доступом (СКУД)- Электронная проходная PERCo-KT02.

3. Организация оповещения и связи

Телефонная связь, между постами, внутренняя IP связь (IP номер дежурного главного корпуса 6602), номера телефонов дежурных экстренных и аварийно- спасательных служб расположены на посту в легко доступном месте.

XXIII. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

9. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а.Объектовые и локальные системы оповещения:

Система автоматической охранно - пожарной сигнализации с круглосуточным мониторингом состояния и получением на ПЦН ЧОО «Коммунальная охрана» сигналов «Пожар», «Внимание», «Неисправность». Автоматическая передача дублированного сигнала «Пожар» в подразделение пожарной охраны г. Юрги (пожарный радио мониторинг). Система автоматической охранной сигнализации (тревожная кнопка) с выводом на ПЦН ЧОО «Коммунальная охрана».

Звуковое оповещение

(наличие, марка, характеристика)

Продолжение приложения В

б. Резервные источники электроснабжения, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения, системы связи: имеется источник электроснабжения с возможностью переключения на резервную трансформаторную подстанцию

(наличие, марка, характеристика)

в. Технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты: Кнопка экстренного вызова (тревожная кнопка) группы быстрого реагирования ООО «ЧОО «Коммунальная охрана» находится у дежурного персонала на вахте. Сигнал тревога передается по каналам GSM. Система контроля управления доступом (СКУД)- Электронная проходная PERCo-KT02.

г. Стационарные и ручные металлоискатели – Ручной металлодетектор «GarrettSuperSkaner» - 1 штука

д. Телевизионные системы охраны - Система видеонаблюдения- GENAUR16/TE;- 4 видеокамеры КМС-W54HR18;- 1 видеокамера TDC- срок хранения информации 14 дней.

д. Системы охранного освещения

в наличии кобры 4шт.

(наличие, марка, количество)

10. Меры по физической защите объекта (территории):

д) **Количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств):** - 1 центральный вход в здание, проход осуществляется по электронным пропускам, пост охраны – штатный сторож (вахтер)- 1 человек, тревожная кнопка.

е) **Количество эвакуационных пунктов (для выхода людей и выезда транспортных средств):**2 эвакуационных выхода из здания

в) **Наличие на объекте (территории) электронной системы пропуска** - Электронная проходная PERCo-KT02

г) **Укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений):** укомплектовано 18 аттестационных спасателей
(человек, процентов)

11. Меры по пожарной безопасности объекта (территории):

а. **Наличие документа, подтверждающего соответствие объекта (территории) установленным требованиям пожарной безопасности**

Акт проверки №96 от 10.07.2017г.

(наличие, марка, количество)

Наличие системы внутреннего противопожарного водопровода Внутреннее противопожарное водоснабжение обеспечено путем установки 2 внутреннего пожарного крана, который находится в исправном состоянии и обеспечивает требуемый по нормам расход воды на нужды пожаротушения. Пожарные краны внутреннего противопожарного водопровода укомплектован противопожарным шкафом, рукавом и стволом.
(характеристика)

б. Наличие противопожарного оборудования, в том числе автоматической системы пожаротушения АПС 20П, С2000-КС обеспечивающая ИП 212-37, ИПДПЛ, ИПРК(СК). Автоматическая система GSM-мониторинга пожарной сигнализации «Мираж GSM», с получением на ПЦН ЧОО «Коммунальная охрана» сигналов «Пожар», «Внимание», «Неисправность»; автоматической передачи дублированного сигнала «Пожар» в подразделение пожарной охраны г. Юрги, передача информации осуществляется по каналам передачи извещений ИСМ «Мираж». В учреждении имеются первичные средства пожаротушения по нормам в соответствии с Правилами противопожарного режима в РФ (гл. 19), в наличии **9** огнетушителей (аттестованы июль 2017 года). Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности.

(тип, марка)

в. Наличие оборудования для эвакуации из здания людей: знаки пожарной безопасности, световые пожарные извещатели (указатели), электрозамки на дверях эвакуационных выходов.

(тип, марка)

12. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз: № 8/1/18 от 02 апреля 2018 года (на согласовании)

(наличие и реквизиты документа)

Продолжение приложения В

Выводы и рекомендации

1. Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» - учебный корпус №2

Установлена III (третья) категория опасности

2. Существующая система охраны/защиты и безопасности объекта позволяет обеспечить его безопасность и антитеррористическую защищенность.

3. Требования по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объекта выполняются.

4. Оборудовать объект гибридными видеокамерами, IP камерами с расширением не менее 3 Мп, с возможностью подключения к наружным IP камерам по удаленному доступу, гибридным видеорегистратором с увеличенной емкостью накопителя до возможности хранения записи один месяц и более, в соответствии с утвержденным планом закупок 2 квартал 2018 года;

5. Разработать и согласовать план взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами Министерства внутренних дел Российской Федерации и территориальными органами Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации по вопросам противодействия терроризму и экстремизму - 1 квартал 2018 года.

XXIV. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

НЕТ

(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)

НЕТ

(наличие локальных зон безопасности)

НЕТ

(другие сведения)

Приложение Г
(Обязательное)
Характеристики обозначений













Условное обозначение	Описание	Условное обозначение	Описание
	Видеокамера и направление обзора		Электростанция
	Огнетушитель		Запасный выход
	Пожарный рукав		Выход
	Пожарный гидрант		Эл. проводная
	Пожарный извещатель ручной		Тревожная кнопка
	Распределительная подстанция		Потенциально опасный участок

Рисунок Г.1 – Характеристика обозначений

Приложение Д

(Обязательное)

Маршруты движения людей по участкам пути; геометрические параметры и
виды участков пути

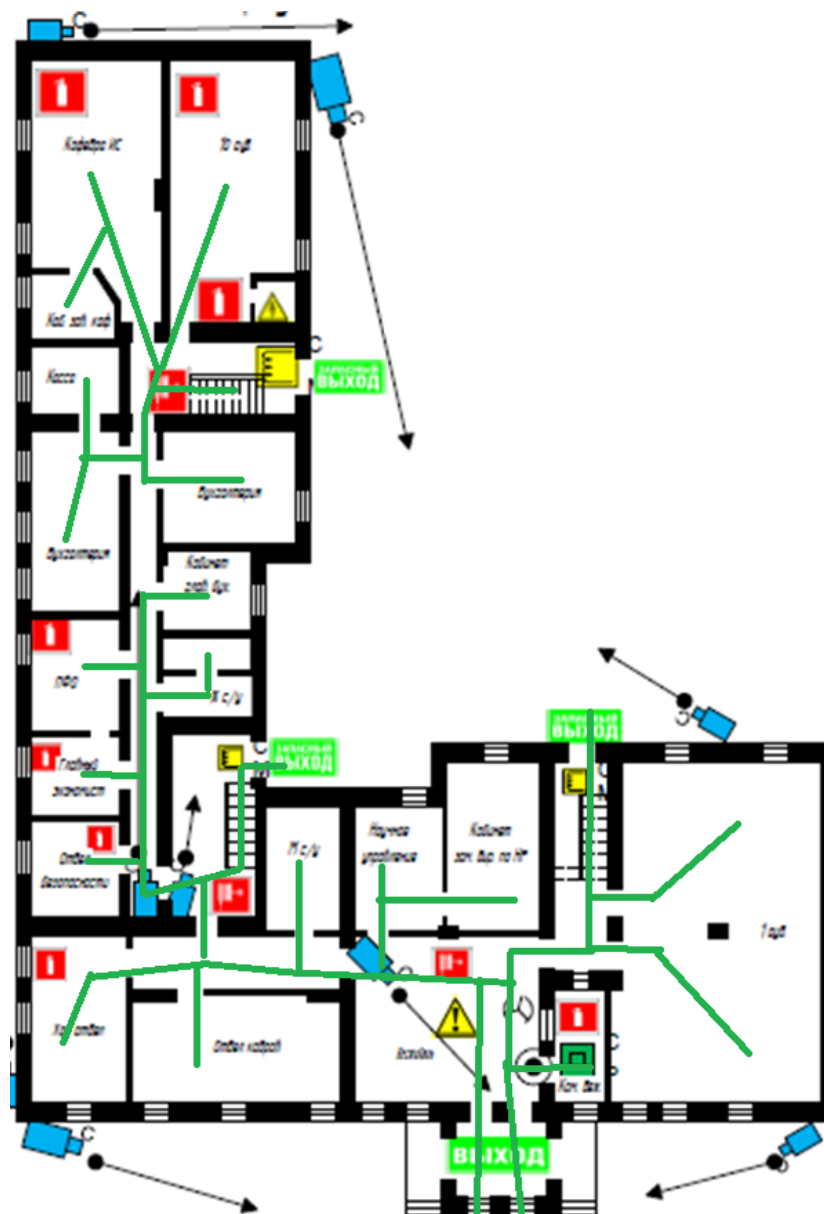


Рисунок Д.1 – Маршруты движения людей по участкам пути в главном корпусе
на первом этаже

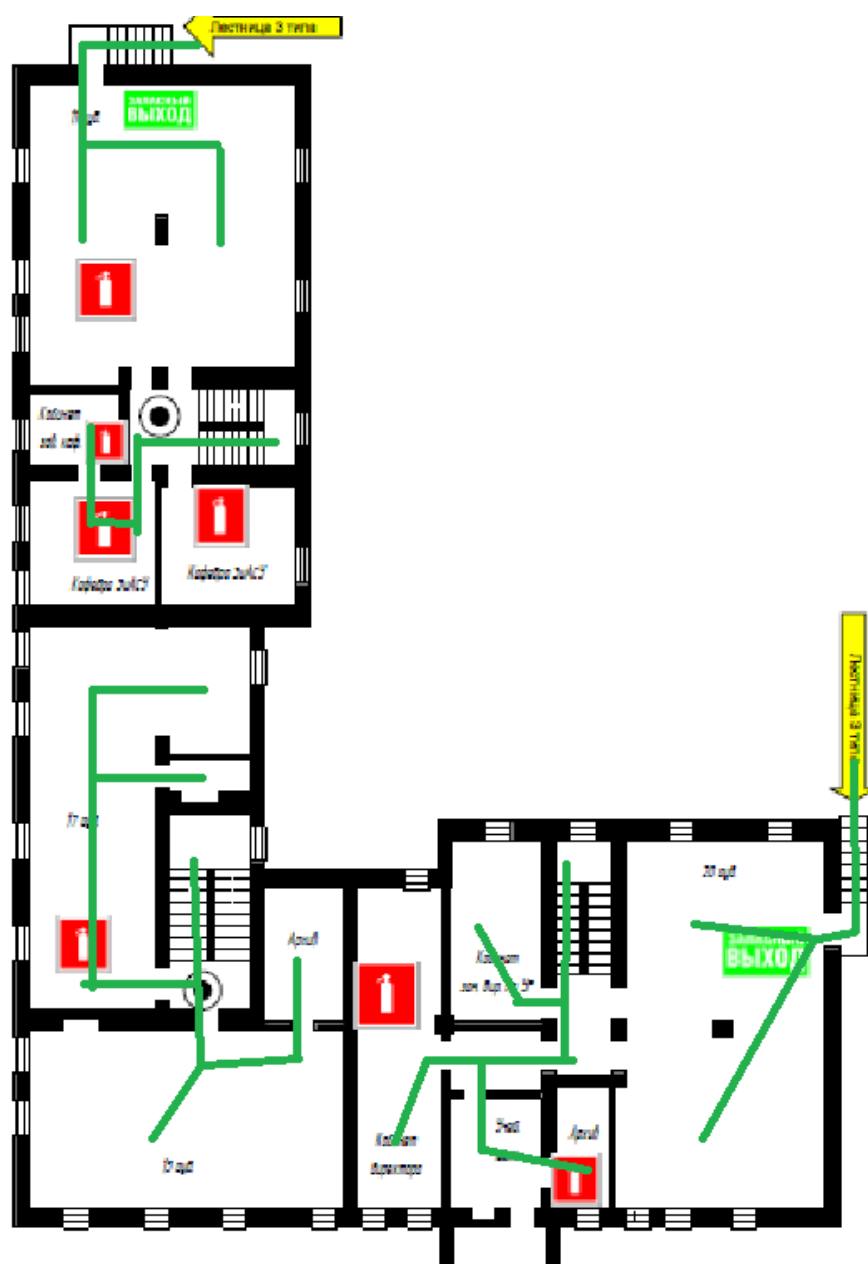


Рисунок Д.2 – Маршруты движения людей по участкам пути в главном корпусе на втором этаже

Продолжение приложения Д

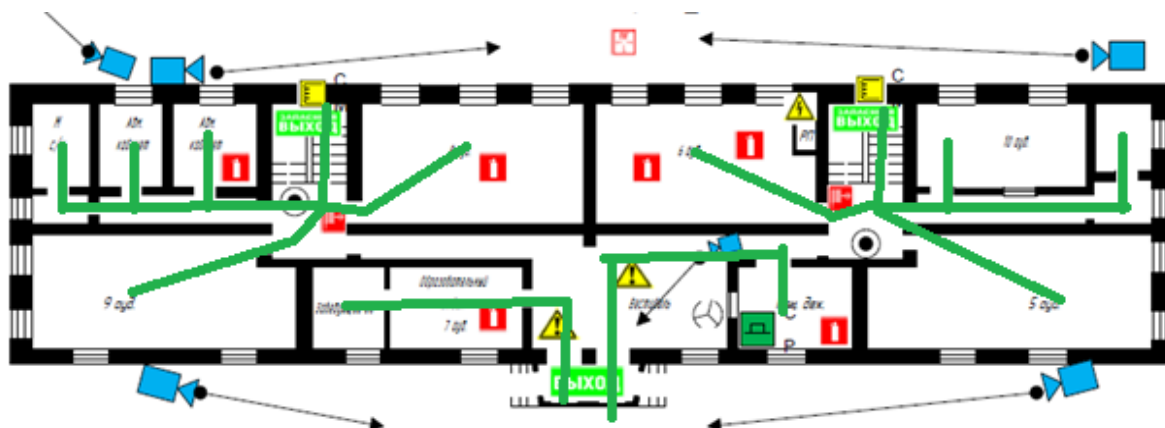


Рисунок Д.3 – Маршруты движения людей по участкам пути в первом корпусе на первом этаже

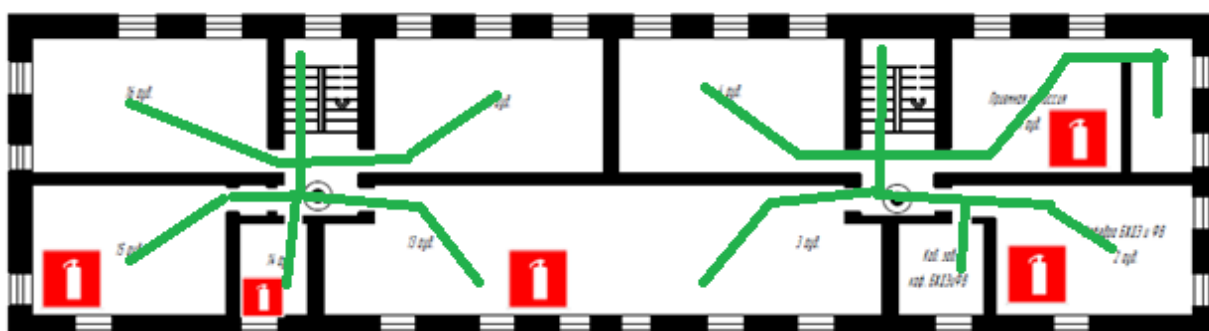


Рисунок Д.4 – Маршруты движения людей по участкам пути в главном корпусе на втором этаже

Продолжение приложения Д

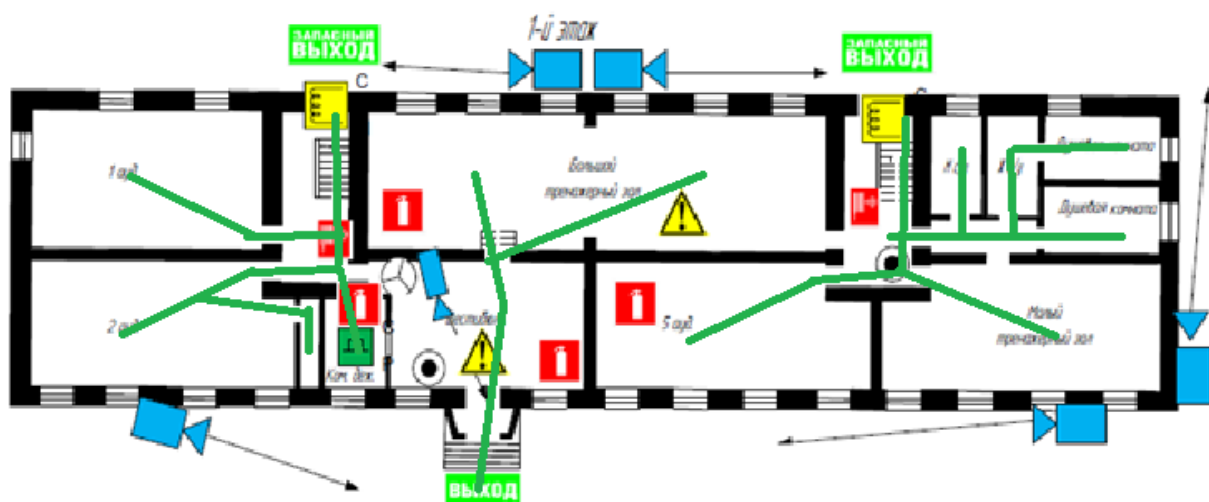


Рисунок Д.5 – Маршруты движения людей по участкам пути во втором корпусе
на первом этаже

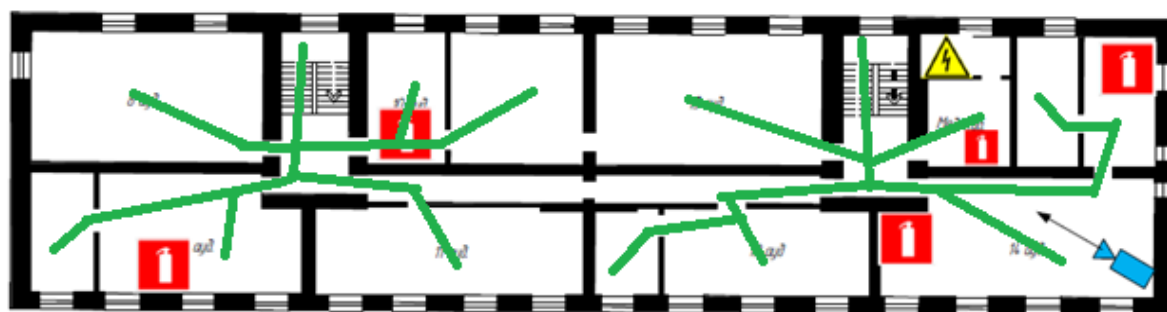


Рисунок Д.6 – Маршруты движения людей по участкам пути во втором корпусе
на втором этаже

Приложение Е

(Обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара

Таблица Е.1 – Протокол определения времени от начала пожара до
блокирования эвакуационных путей по сценарию 1

Здания I-II ст. огнестойкости; мебель + бытовые изделия	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	13.800
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	270.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1.030
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	0.203
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.014
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.011
A, кг/с ²	5.9508E-5
B, кг	18.83
Z	3.29
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	122.2
по потере видимости, с $t_{кр}^{n.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	22.9

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

<p>по пониженному содержанию кислорода, с</p> $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	108.5
<p>по повышенному содержанию CO₂, с</p> $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p>по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	41.1
$\tau_{бл} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.Г} \}$	11,8
Библиотеки, архивы, книги, журналы на стеллажах	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14.500
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.011
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	49.500
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1.154
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	1.109
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.097
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.000
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.010
n	2
A, кг/с ²	4.3054E-5
B, кг	17.93

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Z	3.29
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	140.1
по потере видимости, с $t_{кр}^{n.6.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	63.0
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	123.3
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	414.4
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	131.3
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
$\tau_{ол} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{Т.Г} \}$	63.0

Таблица Е.1 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей по сценарию 2

Здания I-II ст. огнестойкости; мебель+ткани	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14.700
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	82.000

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{O_2}), кг/кг	1.437
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO_2}), кг/кг	1.285
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO}), кг/кг	0.002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{HCl}), кг/кг	0.006
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.011
A , кг/с ²	5.9508E-5
B , кг	7.38
Z	3.29
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	76.5
по потере видимости, с $t_{кр}^{н.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	26.9
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	65.2
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	208.5
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Факторнеопасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	40.7
$\tau_{обл} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В.}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{Т.Г.} \}$	15,8

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	23.300
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.013
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	129.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	3.698
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	0.467
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.015
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.000
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.084
n	2
A, кг/с ²	0.00041249
B, кг	4.66
Z	3.29
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	23.1
по потере видимости, с $t_{кр}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	8.1
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	18.0
по повышенному содержанию CO2, с $t_{кр}^{m.г.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Факторнеопасен

Продолжение приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

<p>по повышенному содержанию СО, с</p> $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	80.6
<p>по повышенному содержанию НСІ, с</p> $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Факторнеопасен
$\tau_{\bar{\sigma}l} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O2}, t_{KP}^{T.Г}, \}$	7,1